Medidores de flujo ultrasónicos para líquidos

Smith Meter®
Medidores de flujo ultrasónicos para líquidos Ultra™ Series C

Manual de instalación, operación y mantenimiento

Boletín MNLS005SN ‖ Edición/Rev. 0.1 (7/14)

FMC Technologies

Importante

Toda la información y especificaciones técnicas contenidas en esta documentación ha sido revisada y compilada cuidadosamente por el autor. Sin embargo, no podemos excluir completamente la posibilidad de que existan errores. FMC Technologies siempre agradece que se le informe de cualquier error.

Smith Meter® es una marca registrada de FMC Technologies.

Servicio a clientes

Información de contacto:
Servicio a clientes
FMC Technologies Measurement Solutions, Inc.
1602 Wagner Avenue
Erie, Pennsylvania 16510 USA
T: +1 814 898-5000
F: +1 814 899-8927
measurement.solutions@fmcti.com
www.fmctechnologies.com

Índice

1 – Información general 5
1.1. - Principio de operación 5
1.2. – Medidor de flujo serie Ultra - Características 5
1.3. – Aplicaciones 5
1.4. – Especificaciones 6
1.5. – Componentes principales del medidor de flujo ultrasónico 6
1.6. - Recepción de equipos 6
1.7. - Inspección previa a la instalación 6

2 – Instalación 7
2.1. – Instalación mecánica 7
2.1.1. – General 7
2.1.2. – Manejo del medidor de flujo 7
2.1.3. – Colador 7
2.1.4. – Acondicionamiento de flujo 7
2.2. – Instalación eléctrica 8
2.2.1. – General 8
2.2.2. – Para instalaciones ATEX y IEC Ex 9
2.2.3. – Para instalaciones en América del Norte 10
2.2.4. – Todas las instalaciones - Notas 10
2.2.5. – Juego de herramientas 11
2.2.6. – Equipos adicionales requeridos 11
2.2.7. – Instalación eléctrica 11
2.2.8. – Cables de fibra óptica 12

3 – UMCB (Ultrasonic Meter Control Board, Tarjeta de control del medidor ultrasónico) 13
3.1. – Ejemplos de cableado/Información 13
3.1.1. – Fuente de alimentación 13
3.1.2. – Cableado de entradas y salidas 13
3.1.3. – E/S digitales 14
3.1.4. – Salida digital/Pulso 14
3.1.5. – Entradas digitales 16
3.1.6. – Bloqueo de pesos y medidas 16
3.1.7. – Entradas analógicas 16
3.1.8. – Salidas analógicas 17
3.2. – Comunicaciones 18
3.2.1. – Ethernet 18
3.2.2. – Salidas de alarma 19
3.2.3. – RS-485 19
3.2.4. – USB 19

4 – Inicialización del medidor 21
4.1. – Resumen de los LED 21
4.1.1. – Comportamiento del LED 22
4.1.2. – Inicio 22
4.1.3 – Operación normal 22
4.1.4. – Incertidumbre de dirección IP 22

5 – Interfaz de usuario web 25
5.1. – Menú principal 25
5.2. – Resumen 25
5.2.1. – Ruta de flujo 26
5.2.2. – Señales de ruta 26
5.2.3. – Acumuladores 26
5.2.4. – Tabla de historial 27
5.3. – Ajustes 27
5.3.1. – Pantalla de ingreso 28
5.3.2. – Pantalla de ajustes de nivel principal 28
5.3.2.1. – General 29
5.3.2.1.1. – Administración de cuenta 29
5.3.2.1.2. – Fecha/Hora 29
5.3.2.1.3. – Unidades de medida 30
5.3.2.2. – Configuración de red 30
5.3.2.3. – Calibración 31
5.3.2.4. – Comunicaciones 32
5.3.2.4.1. – Función del puerto serial 33
5.3.2.4.2. – Selección de tasa de baudios 33
5.3.2.4.3. – Selección de paridad 34
5.3.2.4.4. – Selección de longitud de palabra 34
5.3.2.4.5. – Selección de bit de paro 35
5.3.2.4.6. – ID unidad Modbus 35
5.3.2.4.7. – Endian Modbus 36
5.3.2.4.8. – Etiqueta de medidor 36
5.3.2.5. – Diagnóstico 37
5.3.2.5.1. – Intervalo Datalog 37
5.3.2.5.2. – Intervalo de bitácora de señal 38
5.3.2.6. – Ajustes de fábrica 38
5.3.2.7. – Entrada y salidas 38
5.3.2.8. – Límites 38
5.3.2.9. – Cuerpo del medidor 38

5.3.2.10. – Modos ... 39
5.3.2.10.1. – Deshabilitar rutas ... 39
5.3.2.10.2. – Valores manuales ... 39
5.3.2.10.3. – Modo de ingreso de temperatura de línea ... 40
5.3.2.10.4. – Modo de ingreso de presión de línea ... 40
5.3.2.10.5. – Valor alternativo de temperatura de línea ... 41
5.3.2.10.6. – Valor alternativo de presión de línea ... 41
5.3.2.11. – Señal ... 41
5.3.2.12. – Transductor ... 41
5.4. – Alarmas ... 42
5.5. – Datos de operación ... 42
5.5.1. – Pantallas de medición de datos ... 43
5.5.1.1. – Datos de parches ... 43
5.5.1.2. – Datos del sistema ... 44
5.5.1.3. – Datos de cómputo ... 44
5.6. – Diagnósticos ... 44
5.6.1. – Monitoreo ... 45
5.6.1.1. – E/S físicas ... 45
5.6.1.2. – Bitácoras ... 46
5.6.1.2.1. – Bitácoras de pesos y medidas ... 46
5.6.1.2.2. – Bitácora de alarmas ... 47
5.6.1.2.3. – Bitácora de eventos ... 47
5.6.1.2.4. – Descargar bitácoras ... 48
5.6.1.2.5. – Bitácoras de datos históricos ... 48
5.6.2. – Puesta en servicio ... 49
5.6.2.1. – Calibración analógica ... 50
5.6.2.1.1. – Ejemplo de calibración sin RTD ... 50
5.6.2.1.2. – Ejemplo de calibración con RTD ... 51
5.6.2.2. – Simular flujo ... 52
5.6.2.3. – Simular salida analógica ... 52
5.6.2.4. – Simular salida de pulso ... 53
5.6.2.5. – Forzar valores ... 53
5.6.2.5.1. – Subir parámetros de programa ... 53
5.6.2.5.2. – Descargar parámetros de programa ... 54
5.6.2.5.3. – Actualizar software ... 54
5.7. - Pesos y medidas: Sellado ... 54
5.7.1. – Sellado de hardware ... 55
5.7.2. – Sellado de software ... 55
5.7.3. – Procedimiento para el oficial de pesos y medidas ... 56
5.8. - Información del medidor ... 57

6 – Pantalla táctil integrada ... 59

6.1. – Características ... 59
6.2. – Unidad de visualización IHM ... 59
6.2.1. – Instalación eléctrica ... 59
6.2.1.1. – Fuente de alimentación ... 59
6.2.1.2. – Conexión a la tarjeta de control del medidor ultrasónico ... 60
6.2.1.3. – Inicialización de la pantalla ... 60
6.3. – Operación de la pantalla integrada ... 60
6.3.1. – Menú principal de la pantalla ... 60
6.3.1.1. – Configuración de la pantalla ... 61
6.3.1.2. – Configuración de la pantalla – Generalidades ... 62
6.3.1.3. – Ajustes de red de la pantalla ... 62
6.3.1.4. – Conexiones de la pantalla ... 63
6.3.1.5. – Modos de la pantalla ... 63
6.3.2. – Ajustes de mantenimiento de la pantalla ... 65
6.3.2.1. – Calibración de la pantalla táctil ... 65
6.3.2.2. – Restablecer contraseña ... 65
6.3.3. – Información de la pantalla ... 65
6.3.4. – Reconexión de la pantalla ... 66
6.3.5. – Procedimientos de sellado para pesos y medidas ... 66
6.3.6. – Configuración de red de la pantalla ... 67

7 – Reemplazo de transductor - Transductor interno ... 69

7.1. – Reemplazo de transductor - Transductor interno ... 69
7.2. – Reemplazo de transductor - Transductor completo 73
7.3. – Reemplazo de tarjetas electrónicas ... 75
7.3.1. – Reemplazo de tarjeta UMCB ... 75
7.4. – Almacenaje y conservación de la unidad Ultra y sus refacciones ... 75
7.4.1. – Almacenaje de CORTO plazo – Hasta un mes ... 75
7.4.2. – Almacenaje de LARGO plazo – Más de un mes ... 76
7.4.3. - Preservación ... 76
7.4.4. – Política de devolución de productos ... 76

8 – Apéndice A – Descripción de parámetros legalmente relevantes ... 77

9 – Publicaciones relacionadasw ... 83

1 - Información general

Los medidores de flujo de líquidos de la serie Ultra de Smith Meter son medidores ultrasónicos multi-ruta con unidad de procesamiento de señal [Signal Processing Unit, SPU] para medir con precisión la transferencia de custodia de productos de petróleo. Los siguientes medidores de la Serie Ultra están cubiertos por el presente manual.

Ultra™ 4c – Medidor de flujo de cuatro rutas
Ultra™ 6c – Medidor de flujo de seis rutas en tamaños
Ultra™ 8c – Medidor de flujo de ocho rutas

1.1 Principio de operación

Los medidores de flujo ultrasónicos de la serie Ultra de Smith Meter operan usando el principio de medición del tiempo de tránsito. El medidor transmite señales ultrasónicas entre dos transductores que se ubican a lados opuestos del cuerpo del medidor. Estos dos transductores forman una ruta de medición a través del fluido con un transductor en la posición subsecuente y la otra precedente. Los medidores de la serie Ultra puede tener cuatro, seis u ocho rutas de medición, dependiendo del modelo.

Una señal ultrasónica que se transmite de un transductor viajará a través del medio fluido y será recibido por el transductor en el lado opuesto de la ruta. Cada transductor puede enviar o recibir una señal, y el medidor alterna entre enviar y recibir a través de la ruta de medición. [Un pulso ultrasónico viajará a través del medidor a la velocidad del sonido en el fluido del medidor, más o menos la velocidad del medio del fluido mismo.]

Un pulso que se envía en la dirección del flujo del fluido observará una reducción en el tiempo de tránsito conforme la señal viaja con el flujo. Un pulso ultrasónico que se envía en contra del flujo del fluido observará un incremento en el tiempo de tránsito conforme se mueve en contra del flujo del fluido. Considerando tiempos de tránsito tanto precedente como subsecuente, la electrónica del medidor será capaz de calcular la velocidad exacta del fluido que viaja a través del medidor, asó como la velocidad del sonido del fluido en el medidor.

Los transductores no son invasivos y se montan a ras para asegurar un riesgo mínimo de obstrucción debido a la presencia de residuos en el flujo. El transductor está completamente encapsulado, y su carcasa está hecha de titanio.

1.2 Características del medidor de flujo de la serie Ultra

- **Precisión en transferencia de custodia** – Los medidores de la serie Ultra combinan lo último en diseño ultrasónico, análisis de sensibilidad, métodos de integración y optimización de procesamiento de señales para brindar una medición precisa de transferencia de custodia.
- **Estabilidad de medición** – La configuración de la ruta y los algoritmos de integración brindan una corrección de perfil de flujo superior y compensación por remolinos y flujos cruzados sobre de una amplia gama de condiciones de operación.
- **Electrónica de campo comprobada** – El diseño de los medidores de la serie Ultra usan conocimiento comprobados de Smith Meter en medición ultrasónica e instrumentación basada en microprocesadores para uso en condiciones agrestes en aplicaciones petroleras en exteriores.
- **Excelente inmunidad al ruido** – El software y los transductores están diseñados para operar en aplicaciones difíciles con atenuación y ruido para lograr un excelente desempeño en aplicaciones desafiantes.
- **Reemplazo de transductores en línea** – Las carcasas de los transductores están separadas de los transductores internos, lo cual permite cambiar los transductores sin requerir herramientas especiales y sin tener que apagar el proceso.
- **Compensación automática para pérdida de ruta** – En el poco probable evento de que un transductor falle, el software automáticamente compensará la pérdida de información de la ruta , con menor precisión y avisando al operador que una alarma está presente.
- **Reciprocidad** – El diseño óptimo del transductor y de la electrónica asegura una reciprocidad total y cero influencias en linealidad, independientemente de la presión, temperatura y edad del transductor.

1.3 Aplicaciones

Medición de hidrocarburos líquidos para:

- Transferencia de custodia
- Asignación
- Detección de fugas
- Control de inventario
- Carga y descarga

1.4 Especificaciones

Consulte los siguientes boletines de especificación:
SSLS006 (Ultra 8c)
SSLS004 (Ultra 6c)
SSLS003 (Ultra 4c)

1.5 Componentes principales de un medidor de flujo ultrasónico

Los medidores de flujo de líquidos de la serie Ultra constan de los siguientes componentes:

- Cuerpo del medidor
- Rutas de medición
  – La unidad Ultra 4c consta de 4 rutas de medición en cuatro planos cordales
  – La unidad Ultra 6c consta de 6 rutas de medición en seis planos cordales
  – La unidad Ultra 8c consta de 8 rutas de medición en ocho planos cordales
- Conjuntos de transductores, dos por cada ruta de medición
- Múltiples de cables
- Conjunto de componentes electrónicos, formado por:
  – Gabinete para componentes electrónicos
  – UMCB (Ultrasonic Meter Control Board, Tarjeta para control de medidor ultrasónico)

1.6 Recepción del equipo

Cuando se reciba el equipo, se debe revisar inmediatamente la caja de empaque exterior para verificar que no presente daños. Si la caja de empaque está dañada, se deberá informar al transportista local para que asuma su responsabilidad. Retire cuidadosamente la unidad de su empaque, y revise que no esté dañada ni le falten partes.

Si ocurre cualquier daño durante el embarque o si faltan partes, se deberá enviar un reporte por escrito al departamento de Servicio a clientes usando la información de contacto que se encuentra al inicio de este manual.

Antes de ser instalada, la unidad debe ser almacenada en su empaque original y protegida del condiciones climáticas adversas y abuso. A lo largo del proceso de instalación, los componentes electrónicos deben ser protegidos de condiciones climáticas adversas.

1.7 Inspección previa a la instalación

Inspeccione visualmente el medidor y su placa de datos para verificar que la unidad cuenta con el tamaño, número de modelo, especificaciones de brida y rango de flujo. Observe la dirección del flujo de avance (descrito por una flecha) para determinar la orientación de la instalación.

Los medidores de flujo ultrasónicos son instrumentos de medición de precisión, y deben ser tratados como tales. Instale la unidad cuidadosamente. Cuando se transporte el medidor, se debe verificar que no quede sujeto a choques severos, pues los componentes electrónicos podrían resultar dañados. Cubra las aperturas de las bridas para proteger el diámetro interno del cuerpo del medidor. Levante el medidor solamente por los cáncamos de levantamiento, ubicados en cada brida. **NO** levante ni mueva el medidor usando los cables o el sistema de tuberías. **NO** levante ni mueva el medidor insertando las uñas de un montacargas en el diámetro interno del medidor.

2 – Instalación

2.1. Instalación mecánica

2.1.1. Generalidades

Advertencia: *Se debe tener cuidado al momento de instalar el medidor. El instalador debe cumplir con todos los códigos nacionales, regionales y locales.*

La instalación del medidor de flujo de la serie Ultra debe seguir buenas prácticas de tendido de tuberías, tales como alinear las líneas de centro de la tubería antes de instalar el medidor, a fin de que el medidor se vea sometido a la menor cantidad de esfuerzos de tensión, compresión o torsión. De ser necesario, se puede usar una tubería recta temporal como patrón para alinear la tubería de proceso antes de instalar el medidor. No use el medidor para alinear la tubería.

Es importante que ninguna porción del empaque penetre el diámetro interno de la tubería. Esto podría provocar una distorsión en el perfil de flujo del medidor, que podría afectar el diseño y estabilidad de la medición.

Los materiales del empaque, la tuerca y los pernos deben ser compatibles con el ambiente y especificaciones de la aplicación. Se deben instalar soportes para la tubería precedente y subsecuente al medidor, a fin de proporcionar suficiente apoyo a la tubería de proceso, conforme a las mejores prácticas de tendido de tubería.

Se recomienda instalar el medidor en la sección de la tubería donde la presión sea más elevadas, a la salida de las bombas y a la entrada de las válvulas de control de flujo. Cuando se espere que el flujo será intermitente, el medidor no deberá ser montado en o cerca de un punto elevado o bajo de la tubería. Se acumularán sólidos o agua en los puntos bajos de la tubería; se acumulará gas en los puntos elevados de la tubería. Cualquiera de estas dos condiciones podrían impedir la operación apropiada del medidor.

Las instrucciones de instalación aquí descritas se ofrecen como recomendaciones generales y, por lo tanto, podrían tener que se modificadas de acuerdo a su instalación específica.

2.1.2. Manejo del medidor de flujo

No levante el medidor de flujo sujetándolo por la caja de componentes electrónicos. Use los cáncamos de levantamientos adjuntos a las bridas. Boletín de referencia SVLS003.

2.1.3. Colador

Aunque los medidores de flujo no contienen ninguna parte móvil y no perturban el torrente de flujo, se recomienda instalar un colador a la salida del medidor para proteger el medido y otros componentes, como el acondicionador de flujo y la válvula de control de flujo. En la mayoría de las instalaciones de tuberías, una cesta con malla del número 4 brindará una protección adecuada.

2.1.4. Acondicionamiento del flujo

Unidades Ultra 4c, 6c

Instalación recomendada

Para un desempeño óptimo, la instalación del medidor de flujo deberá ser diseñada para minimizar variaciones y torbellinos excesivos en el perfil de flujo. El tramo del medidor debe tener el mismo diámetro interno que la entrada del medidor, y deberá quedar centrado concéntricamente para que ni el borde de la tubería ni el empaque sobresalgan hacia el flujo del fluido. Para centrar correctamente los componentes, se recomienda usar el pasador guía que se entrega junto con la brida del medidor.

Cuando se usa un acondicionador de flujo, se recomienda que la longitud del tramo recto a la entrada del medidor sea equivalente a siete diámetros (7D) desde la salida del acondicionador de flujo hasta la entrada del medidor. Consulte con el fabricante cómo se puede obtener un tramo recto antes del acondicionador de flujo. Si no se usa un acondicionador de flujo, se recomienda que la longitud del tramo recto a la entrada del medidor sea equivalente a quince diámetros (15D) desde la salida de un reductor cónico, o de veinte diámetros (20D) desde un solo codo. La longitud del tramo recto a la salida del medidor debe ser equivalente a cinco diámetros (5D) con o sin acondicionador de flujo. Consulte con la fábrica cómo se deben realizar instalaciones con válvulas parcialmente abiertas, bombas o codos dobles fuera de plano dentro de una distancia equivalente a treinta diámetros (30D) de la entrada del tramo recto del medidor.

Unidad Ultra 8c

Instalación recomendada

La unidad Ultra 8c está diseñada para manejar una resistencia sustancial respecto al error de medición resultante de las variaciones y torbellinos del perfil de flujo. A fin de optimizar la estabilidad y repetibilidad de la medición, la instalación debe ser diseñada para minimizar estos efectos tanto como sea posible. El tramo recto del medidor debe tener el mismo diámetro interno de la entrada del medidor, y quedar centrado concéntricamente para que ni el borde de la tubería ni el empaque sobresalgan al flujo del fluido. Para centrar correctamente los componentes, se recomienda usar el pasador guía que se entrega junto con la brida del medidor.

Cuando se usa un acondicionador de flujo, se recomienda que la longitud del tramo recto a la entrada del medidor sea equivalente a siete diámetros (7D) desde la salida del acondicionador de flujo hasta la entrada del medidor. Consulte con el fabricante cómo se puede obtener un tramo recto antes del acondicionador de flujo. El medidor está diseñado para sobrepasar los requisitos API para tramos rectos y no se usa un acondicionador de flujo. Consulte con la fábrica las recomendaciones de instalación para minimizar la longitud del tramo recto a la entrada del medidor sin que se afecte el desempeño de la medición.

2.2. Instalación eléctrica

2.1.1. Generalidades

Los componentes electrónicos del medidor están montados en una carcasa a prueba de flamas y de explosión, que a su vez está montado encima de la carcasa del medidor. Los transductores están cableados al gabinete de componentes electrónicos a través de un sistema de cableado. Los componentes electrónicos del medidor realizan todos los cálculos de procesamiento de señales y generan todas las salidas que indican la tasa de flujo. La tasa de flujo calculada se transmite usando la salida del generador de pulsos (0 – 10,000 Hz) o la salida analógica (4-20 mA). También se pueden usar comunicaciones Modbus y TCP/IP Ethernet para informar la tasa de flujo, así como los datos históricos e información de diagnóstico a otros sistemas auxiliares, como una PC o un PLC.

Los cables, ductos y conectores deben cumplir con requisitos de instalación tales como clasificaciones de área peligrosa, humedad, temperatura, voltaje, corriente y otros. Todas las conexiones de los ductos se deben instalar con sellos para ducto aprobados dentro de la distancia requerida por el (los) código(s) eléctrico(s) aplicable(s).

CRÍTICO

Si el medidor de la serie Ultra NO está conectado a una red Ethernet, entonces FMC Technologies recomienda conectar un cable Ethernet al conector UMCB - ETH1 RJ45 del medidor que se alimenta a la sala de control más cercana. Este cable no debe conectarse a ningún dispositivo, aunque podría estar disponible para ser conectado por el personal de servicio, o de pesos y medidas. De esta forma no será necesario abrir la carcasa de los componentes electrónicos en campo para verificar los parámetros metrológicos, para aplicar actualizaciones de software y/o para realizar diagnósticos remotos del medidor.

2.2.2. Para instalaciones ATEX y IEC Ex

Las siguientes instrucciones, o bien declaraciones y marcas similares deberán aparecer en el manual de instalación apropiado para el equipo certificado enlistado en la porción cubierta de la siguiente tabla, conforme a lo indicado en la sección 1.06 del Anexo II de la Directriz 94/9/EC (Directriz ATEX):

Normas usadas:

IEC 60079-0 6ª Edición, EN 60079-0: 2012, UL 60079-0 4ª Edición

IEC 60079-0 6ª Edición, EN 60079-1: 2012, UL 1203 4ª Edición

IEC 60079-11 6ª Edición, EN 60079-11: 2012, UL 60079-ll 5ª Edición, UL 913 7ª Edición, UL 1203 4ª Edición

Las entradas de los cables deben cumplir con la sección 13 de la norma EN/IEC 60079-1.

En sistemas de cableado que utilizan uniones atornilladas, la unión o el adaptador de rosca deben contar con certificación Ex. El extremo del cable debe quedar debidamente instalado, y dependiendo del tipo de cable este deberá quedar debidamente protegido de daños mecánicos.

En sistemas de cableado que utilicen ductería, se deberá utilizar un dispositivo de sellado certificado por Ex inmediatamente a la entrada del gabinete. Cualquier entrada no utilizada deberá ser bloqueada apropiadamente usando un tapón certificado por Ex.

La temperatura ambiente máxima permisible para el gabinete será de 60°C; si el gabinete está montado directamente sobre de un sistema de tubería de proceso que rebase este valor, entonces el gabinete deberá ser montado a distancia para garantizar que no se rebase una temperatura ambiente de 60°C.

El equipo deberá ser conectado a tierra utilizando la red de tierras externa de las instalaciones; no se requiere una conexión externa cuando se utilice ductería metálica o cable blindado.

Pantalla táctil: La pantalla táctil (si se cuenta con ella) está protegida por una barrera de seguridad intrínseca. El gabinete debe ser conectado a tierra confirme a las regulaciones del código eléctrico nacional aplicable, tales como NEC/CEC, etc.

PRECAUCIÓN: *Para prevenir la ignición de atmósferas peligrosas y para prevenir choques eléctricos, se debe desconectar el equipo de los circuitos de alimentación antes de abrirlos, y manteniéndolos cerrados firmemente cuando estén en operación.*

CE 0539 Ex II 2G

Marcado	Equipo cubierto	Certificado
Ex d IIB T5 IP66 Tamb = -40°C a +60°C	Transductor ultrasónico	DEMKO 05 ATEX 05.11224
	Sistema de transductor ultrasónico	DEMKO 09 ATEX 0907098X
	Pantalla montada a distancia	DEMKO 13 ATEX 1204991X
Ex dia ab es IIB T5 Gb (Um = 250V) IP66 Tamb = -40°C a +60°C	UMC (Ultrasonic Meter Control, Control de medidor ultrasónico)	DEMKO 13 ATEX 1204991X

ADVERTENCIA: *El gabinete contiene un circuito alimentado por una batería interna Para prevenir la ignición de atmósferas peligrosas, no se debe abrir el gabinete a menos que se verifique que la atmósfera no es peligrosa. Para reducir el riesgo de ignición en atmósferas peligrosas, los tramos de los ductos deben contar con sellos en sus conexiones a 113 cm del gabinete.*

Condiciones para uso seguro:

- Seleccione cableados y uniones atornilladas para cables adecuadas para uso a 90°C.
- Contacte al fabricante en la dirección indicada para obtener información sobre las dimensiones de las uniones a prueba de flamas.

  Servicio a clientesFMC Technologies Measurement Solutions, Inc.
  1602 Wagner Avenue
  Erie, Pennsylvania 16510 USA

- Si se usa el gabinete modelo UMC - E - (A o S) - (P o H), la base de montaje del pedestal debe ser capaz de manejar un diámetro exterior máximo de 0.9246" (23.485 mm) para la interfaz con un gabinete cubierto por el certificado ATEX DEMKO 09 ATEX 0907098X y el certificado IECEx IECEx UL 09.0023X con las dimensiones requeridas enlistadas a continuación. Esta unión se realizará en la fábrica, y los dos productos certificados por ATEX/IECEx siempre deberán embarcarse juntos.

Dimensiones requeridas:

Margen máximo del diámetro = 0.003 pulgadas (.075 mm)

Longitud mínima = 0.5 pulgadas (12.7 mm)

Las juntas descritas anteriormente deberán sostenerse en su lugar utilizando dos tornillos cabeza Allen, DIN 912-A4-70 o DIN 912-A2-70, insertados a través de la brida de sujeción y enroscados en la base del pedestal de montaje.

2.2.3. Para instalaciones en América del Norte:

Las conexiones de ductos deben cumplir con: EUA – National Electric Code [Código Eléctrico Nacional] (NFPA 70), Canadá – Canadian Electric Code [Código Eléctrico Canadiense] (CSA C22.1).

Se deberá usar una caja de sellado enlistada inmediatamente a la entrada del gabinete. (por ejemplo: a 3" - 7.62 cm - de distancia) Cualquier entrada no utilizada deberá ser bloqueada apropiadamente con un tapón enlistado.

2.2.4. Todas las instalaciones - Notas

PRECAUCIÓN: *Para prevenir la ignición de atmósferas peligrosas, se debe desconectar el equipo de los circuitos de alimentación antes de abrirlos. Se deben mantener cerrados firmemente cuando estén en operación.*

ADVERTENCIA: *El gabinete contiene un circuito alimentado por una batería interna. Para prevenir la ignición de atmósferas peligrosas, no se debe abrir el gabinete a menos que se verifique que la atmósfera no es peligrosa.*

NO CONECTE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN *hasta que todas las dudas relacionadas con el cableado de la instalación hayan sido resueltas. Cualquier daño provocado por una operación no autorizada invalidará la garantía.*

PRECAUCIÓN: *El cable debe ser instalado de acuerdo a laslistas de cableado y/o diagramas de conexión correspondientes.*

2.2.5. Juego de herramientas

Junto con cada medidor se entrega un juego de herramientas que ayuda a la instalación y mantenimiento futuro de sus componentes electrónicos. Este juego de herramientas debe almacenarse y quedar a disposición de todo técnico que deba tener acceso a los componentes electrónicos del medidor en el futuro.

Este juego de herramientas contiene:

- **Llave Allen de 6 mm** – Se usa para retirar los pernos de la cubierta del gabinete de componentes electrónicos
- **Desarmador plano pequeño** – Se usa para apretar los tornillos de las terminales en los bloques de terminales
- **Torquímetro calibrado** – Se usa para apretar/aflojar los conectores de los transductores coaxiales de la UMCB
- **Pinzas aserradas** – Se usan para mover los puentes de la UMCB (por ejemplo, para deshabilitar el resistor incorporado en la terminal RS-485 o para cambiar entre las conexiones Ethernet de cobre o de fibra óptica (ETH1 y ETH2)).

2.2.6. Equipos adicionales requeridos

- Herramientas manuales convencionales para la instalación de cables.
- Si el medidor será instalado con capacidad de comunicaciones por fibra óptica, se requerirán herramientas especiales para terminar los conectores MT-RJ al cable de fibra óptica.

2.2.7. Instalación eléctrica

Debido a los requisitos específicos del cliente o del lugar de instalación, los cables para comunicaciones y las líneas de alimentación eléctrica no son parte de la entrega. Sin embargo, SE DEBEN obedecer las especificaciones técnicas de los cables. Antes de realizar la instalación, se deben revisar estos requisitos. El número y tipo de cables a utilizar dependerá de las opciones requeridas por el cliente final. Un juego de diagramas de cableado que cubre las diferentes opciones se presenta más adelante en este manual.

Los cables deben ser protegidos contra daños mecánicos.

Se debe tener cuidado con el radio mínimo de curvatura del cable. El radio de curvatura de los cables multi-núcleo es normalmente seis veces su diámetro. Sin embargo, el radio de curvatura mínimo para un cable de fibra óptica puede ser distinto a lo anterior, y debe ser verificado con el fabricante del cable para asegurar su instalación apropiada.

La instalación y conexión del cable debe ser realizada por profesionales que cuenten con todas las habilidades requeridas.

Generalmente se deben revisar los bucles de los cables para comprobar que las conexiones de los cables se han realizado adecuadamente. La prueba de bucle se debe realizar de acuerdo a los esquemas y procedimientos de bucles relevantes.

Para asegurar la obtención de resultados apropiados de las pruebas de bucles, se deben desconectar los cables en ambos extremos. La prueba de bucle debe cubrir la máxima cantidad de señal posible, de preferencia de las terminales al medidor y a las terminales en la sala de control.

Por lo general basta usar un multímetro con medición de resistencia para la prueba de bucle.

En algunos casos, las especificaciones de las plantas requieren realizar una prueba con megohmetro. Es extremadamente importante desconectar los cables de los componentes electrónicos de la unidad Ultra antes de usar el megohmetro, pues se podrían provocar daños permanentes a los componentes electrónicos del medidor. Después de realizar la prueba de bucle, es importante verificar que los cables se hayan reconectado correctamente.

Si se utiliza un cable con blindaje por cada par, el blindaje sólo se debe conectar a tierra en uno de sus extremos. En los cables utilizados entre la sala de control y la unidad

Ultra, el blindaje típicamente se conecta a la sala de control. En los cables utilizados entre la unidad Ultra y los instrumentos externos, el blindaje típicamente se conecta al medidor. Si la especificación indica que los blindajes deben conectarse a la tierra del instrumento, esta conexión se debe realizar a través de la unión roscada o el perno de conexión a tierra ubicado en el área interna alrededor de las entradas de los ductos.

Si se usan pares de cables trenzados para bucles de corriente o RTD, cada señal debe estar junto con su referencia (GND) en el mismo par trenzado. No se deben mezclar señales diferentes en el mismo par.

2.2.8. Cables de fibra óptica

Se debe utilizar un conector MT-RJ para conectar el cable de fibra óptica a la unidad Ultra. El conector MT-RJ debe ser terminado en el extremo del cable que ingresa al gabinete de componentes electrónicos de la unidad Ultra. Estos conectores deben estar pre-terminados, o se debe contar con herramientas especiales para montarlos.

> ***NOTA:*** *Si el conector MT-RJ estará pre-terminado en el cable, se deberá verificar que sea posible hacer pasar el conector a través de la unión roscada de cables.*

El número máximo de empalmes/uniones de cables en un tramo de fibra óptica lo determina la potencia disponible. Esto dependerá del tipo de cable, longitud del cable, tipo de transmisor y receptor en cada extremo, uso de repetidores y número de conexiones.

3 – UMCB (Ultrasonic Meter Control Board, Tarjeta de control del medidor ultrasónico)

NOTA: *La posición 1 está indicada en la cubierta de la UMCB por un círculo rodeado por un cuadrado.*

3.1. Ejemplos de cableado/Información

3.1.1. Fuente de alimentación

Los componentes electrónicos están diseñados para recibir 24 Vcd de alimentación. Consulte las hojas de especificaciones para más información.

El blindaje del cable solo debe ser conectado al gabinete de componentes electrónicos, de preferencia a través de una unión roscada.

Conecte el cable de alimentación al conector CN1.

Cable de alimentación de CD	Terminal
24 Vcd (+)	CN1-1 (o CN1-2)
Tierra	CN1-3 (o CN1-4)

3.1.2. Cableado de entradas y salidas

- **E/S Digitales**
  - (QTY 2) Entradas digitales (CN2)
  - (QTY 2) Salidas de pulso digital/Salidas digitales (CN3)
  – Salida de alarma (CN3)
- **E/S analógica**
  - (QTY 2) Entrada de 4 a 20 mA (CN6)
  - Salida de 4 a 20 mA (CN5)
- **Comunicaciones**
  - (QTY 2) Puerto Ethernet ANSI/IEEE 802.3 (ETH1 y ETH3)
  - Puerto de fibra óptica - 100Base-FX (ETH2)
  - RS-485 Half-Duplex (2 alambres) (CN4)

NOTA: *Consulte las especificaciones técnicas de E/S en las hojas de especificación del producto.*

Nota para los siguientes diagramas:

= Customer Wiring / Equipment

3.1.3. E/S Digital

Las conexiones para la E/S digital se realizan en la UMCB utilizando las terminales CN2 y CN3

3.1.4. Salida digital/Pulso

Las conexiones de salida de pulsos se realizan utilizando la terminal CN3 como sigue:

Función	Puerto de conexión
Salida digital/Pulso #1	CN3 - Terminal 4 y 6
Salida digital/Pulso #2	CN3 - Terminal 5 y 6

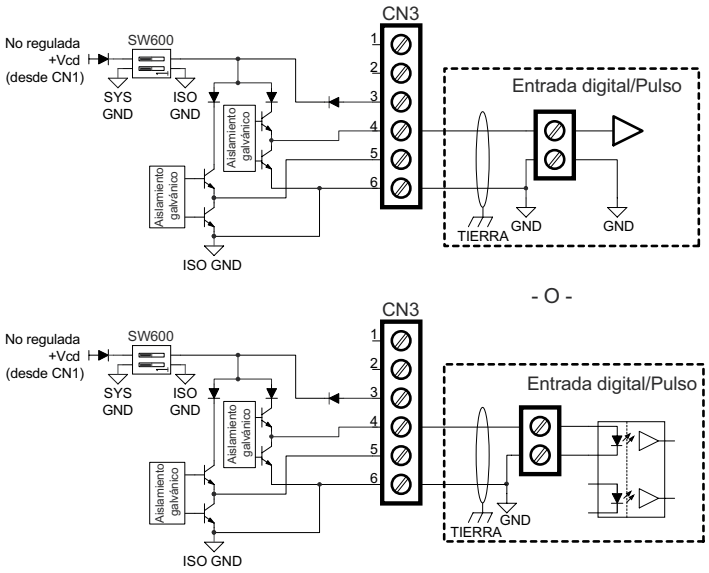
La salida de pulso #2 está desfasada 90 grados eléctricos con respecto a la salida de pulso #1.

Para el flujo de avance, la salida de pulso#2 sigue a la salida de pulso #1.

Para el flujo inverso, la salida de pulso #2 va adelantes de la salida de pulso #1.

Las salidas de pulso pueden ser configuradas para fungir como salidas activas o pseudo colectores abiertos. Son “pseudo” porque las dos salidas aterrizadas no están aisladas entre sí.

Salidas digitales - Modo de salida Activa - Preferido



**La salida Out2/B está cableada de manera idéntica entre las posiciones 5 y 6

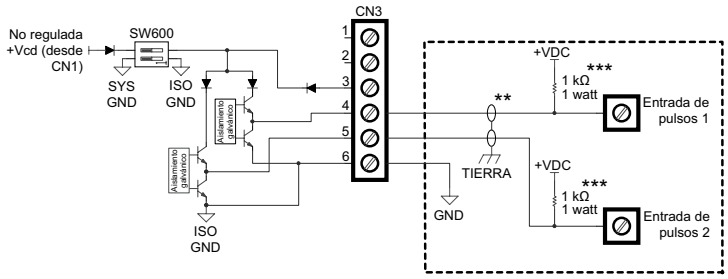
NOTA: *El cliente puede alimentar las salidas activas con mayor o menor voltaje, colocando las dos posiciones del interruptor SW600 en posición desactivada (OFF) y conectando la fuente de alimentación externa entre las posiciones 3 y 6 de CN3 .*

NOTA: *Si se utiliza una salida de pulso dual, los dos conductores que transportan las salidas no deben estar en el mismo par, e idealmente deben estar blindadas individualmente.*

*SW600 Las posiciones 1 y 2 deben quedar APAGADAS

**Si se utiliza una salida de pulso dual, los dos conductores que transportan las salidas no deben estar en el mismo par, e idealmente deben estar blindadas individualmente.

Anexo de tiro



*SW600 Las posiciones 1 y 2 deben quedar APAGADAS

**Si se utiliza una salida de pulso dual, los dos conductores que transportan las salidas no deben estar en el mismo par, e idealmente deben estar blindadas individualmente.

***Resistor de tiro proporcionado por el cliente

Cuando se opere en modo de pseudo colector abierto, se requerirá un resistor de actuación para que funcione adecuadamente, a menos que el instrumento receptor cuente con un resistor limitador de corriente incorporado dentro del circuito.

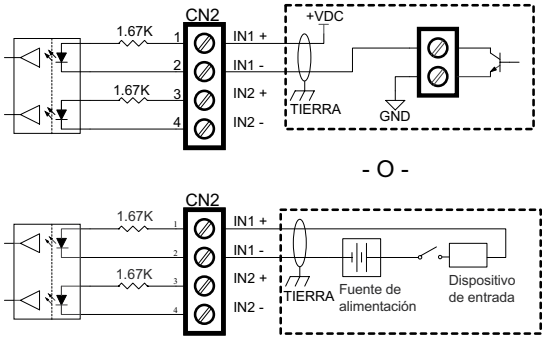
3.1.5. Entradas digitales

Función	Puerto de conexión
Entrada digital #1	CN2 - Terminal 1 y 2
Entrada digital #2	CN2 - Terminal 3 y 4

La Entrada digital #2 actualmente está dedicada para usarse cómo interruptor de bloqueo de hardware de pesos y medidas.

Consulte con la fábrica los usos disponibles para la Entrada digital #1.

Entradas digitales



*IN2 se cablea idénticamente

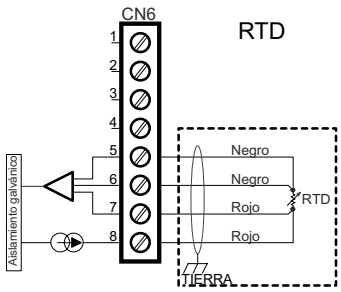
3.1.6. Bloqueo de pesos y medidas

Los parámetros de pesos y medidas pueden ser bloqueados a través de hardware que se ubica directamente debajo de CN2. Si se desea usar un interruptor externo, se puede conectar a la Entrada digital #2. En este caso, se debe retirar el puente J_WM para que el interruptor externo pueda trabajar.

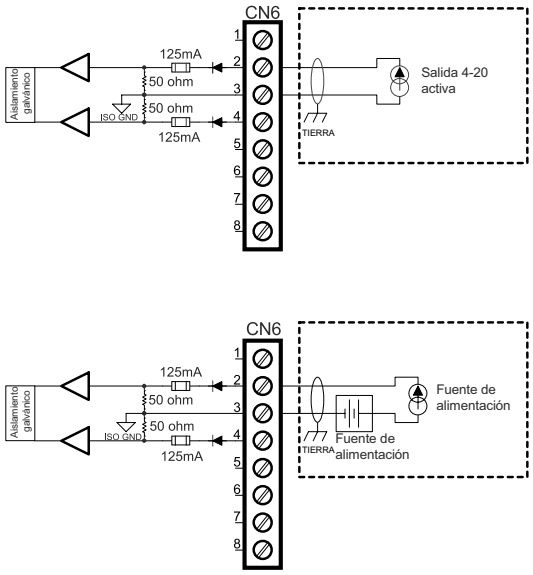
3.1.7. Entradas analógicas

Las conexiones para las entradas analógicas en la UMCB usan la terminal CN6:

Función	Puerto de conexión
4-20mA Entrada #1	CN6 - Terminal 4 y 3
4-20mA Entrada #2	CN6 - Terminal 2 y 3
RTD +	CN6 - Terminal 8
RTD Sig +	CN6 - Terminal 7
RTD Sig -	CN6 - Terminal 6
RTD -	CN6 - Terminal 5



4-20 mA Entradas



*IN2 se cablea idénticamente

Observe que las dos entradas analógicas no están aisladas entre sí.

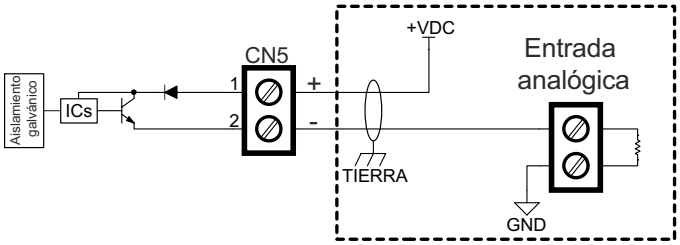
3.1.8. Salidas analógicas

Las conexiones para las entradas analógicas en la UMCB usan la terminal CN5:

Función	Puerto de conexión
4-20mA Entrada #1	CN5 - Terminal 1 y 2

La salida de 4-20mA es pasiva y requiere una fuente de voltaje externa. Si no se desea usar una fuente de voltaje externa aislada, se puede usar la misma fuente de 24 Vcd que alimenta a los componentes electrónicos como fuente de voltaje. Esto se puede hacer conectando la terminal CN5 1 a la terminal CN1 1 ó 2.

4-20 Salida



3.2. Comunicaciones

3.2.1. Ethernet

Las conexiones de Ethernet 10/100 base-T se realizan utilizando las terminales ETH1 y ETH3.

La conexión de fibra óptica se realiza utilizando la terminal ETH2

Puerto de comunicación	Puerto de conexión
Ethernet de cobre #1	ETH1
Ethernet de cobre #2	ETH3
Fibra óptica	ETH2

Si se requiere utilizar comunicaciones por fibra óptica, sólo se tendrá un puerto de Ethernet de cobre disponible, ETH2. La unidad será ajustada de fábrica para realizar la conectividad de Ethernet solicitada.

Para modificar la conectividad de los puertos Ethernet se debe retirar la tarjeta UMCB. Consulte con la fábrica antes de realizar este procedimiento. Se deben tomar precauciones apropiadas contra descargas electrostáticas (ESD). Los puentes en los costados superior e inferior de la UMCB se deben instalar conforme a la siguiente tabla. Solo se deben modificar los puentes cuando se haya desconectado la alimentación de los componentes electrónicos. NO USE pinzas con punta de aguja u otras herramientas grandes para mover los puentes, pues tanto los puentes como la tablilla de circuito impreso (PCB) podrían dañarse.

Configuración de los puentes para el modo de cobre vs. el modo de fibra óptica:

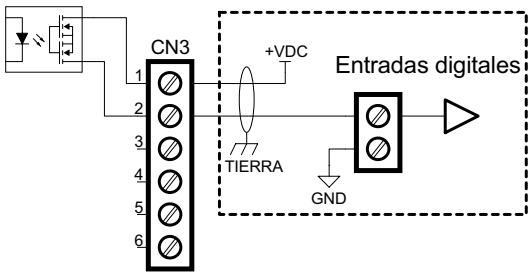
Puente	Cobre (CN401)	Fibra óptica (CN402)
J400	SALIDA	ENTRADA
J401	SALIDA	ENTRADA
J402	SALIDA	ENTRADA
J403	1 y 2	2 y 3
J404	1 y 2	2 y 3
J405 (bajo blindaje)	SALIDA	ENTRADA
J406 (parte inferior de la tablilla)	2 y 3	1 y 2
J407 (parte inferior de la tablilla)	2 y 3	1 y 2

3.2.2. Salida de alarma

Las conexiones de salida de alarma se realizan utilizando la terminal CN3 como sigue:

Salida analógica	Puerto de conexión
Salidas de alarma #1	CN3 - Terminal 1 y 2

Salida de alarma

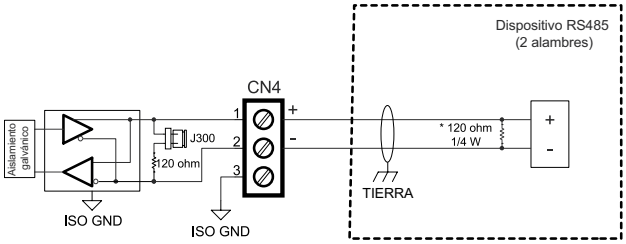


El relevador de estado sólido (RES) está cerrado durante la operación normal. El RES queda abierto durante una alarma, o cuando se desconecta la alimentación. El relevador sólo usa corriente directa.

3.2.3. RS-485

El medidor cuenta con un puerto de comunicación RS-485 de dos alambres (Half Duplex). El conector CN4 de la UMCB brinda acceso a las terminales del puerto serial. Este puerto soporta los protocolos de comunicación Modbus-ASCII y Modbus-RTU. Para más información sobre las comunicaciones Modbus-RTU, consulte el Manual de Comunicaciones MNLS006.

RS485
(2 alambres)



*Resistor proporcionado por el cliente – Sólo es necesario si el equipo del cliente no cuenta con terminación interna.

3.2.4. USB

La UMCB cuenta con un conector USB hembra A para conexión con dispositivos aprobados de FMC. La conexión de dispositivos no autorizados podría resultar en un comportamiento inesperado del medidor, daños a los componentes electrónicos y anulación de la garantía. No conecte nada a menos que ello sea autorizado por la fábrica.

4 – Inicialización del medidor

Antes de encender el medidor e iniciar la medición de flujos, verifique que se completen los siguientes elementos:

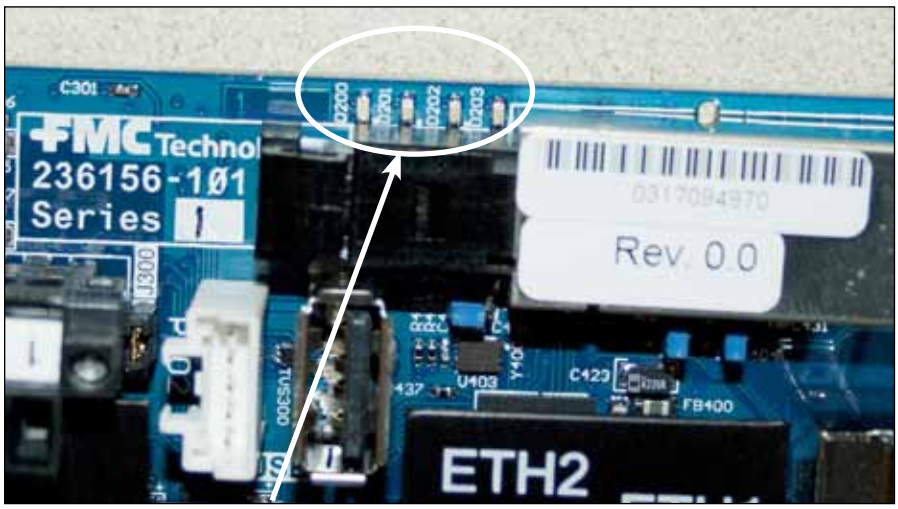
- El medidor ha sido instalado correctamente (la dirección de flujo es correcta) en la tubería y todas las conexiones están libres de fugas.
- Se ha revisado la integridad del cableado de la fuente de alimentación y de las conexiones de entrada y salida.
- Todos los ductos y conexiones cumplen debidamente con todos los códigos eléctricos aplicables.

Cuando se inyecta alimentación eléctrica al medidor, este realizará una secuencia de arranque y empezará a medir automáticamente. Este proceso toma varios segundos. Si hay flujo presente, la salida de pulsos empezará y la computadora de flujo conectada empezará a totalizar.

Si se interrumpe la alimentación por un periodo menor a 20 segundos durante la operación, el medidor seguirá funcionando sin pérdidas de medición. Si se interrumpe la alimentación eléctrica por más de 100 ms durante la operación, el medidor se reiniciará. En cuanto se restablezca la alimentación, el medidor Serie Ultra realizará la secuencia de encendido y volverá a medir.

4.1. Resumen de LED

Durante el encendido y la operación normal, los cuatro LED en la UMCB encima del conector ETH2 se iluminarán, indicando la situación de la información de comunicación.



Los LED están formados por:

- LED 200 - Azul
- LED 201 - Verde
- LED 202 - Amarillo
- LED 203 - Rojo

4.1.1. Comportamiento de los LED

4.1.2. Inicio

Durante el proceso de inicialización se deberá observar el siguiente comportamiento de los LED:

1. Todos los LED visibles parpadearán brevemente, y luego se apagarán con excepción del amarillo. El amarillo se apagará cuando el sistema operativo principal empiece a arrancar.

4.1.3 – Operación normal

Durante la operación normal se deberá observar el siguiente comportamiento de los LED:

El verde se enciende cuando el proceso de inicialización del medidor se ha completado exitosamente.

4.1.4. Ajuste de la dirección IP del medidor

Existen dos maneras para identificar la dirección IP del medidor después de encenderlo:

A. Se puede usar la perilla giratoria para establecer la dirección IP con su valor de fábrica. Esto permitirá al usuario acceder a la interfaz del medidor y establecer una dirección IP única. Antes de hacer esto anote la posición original de la perilla giratoria y anote esta posición. Coloque la perilla en la posición 9. Después de que el medidor se enciende, su dirección IP será 169.254.165.10. Ingrese esta dirección en el campo para URL de un navegador (como Firefox, Chrome, o IE9+), y se establecerá una conexión con la interfaz del usuario. Se recomienda cambiar la dirección IP a una dirección IP deseada en el Menú de ajustes.

IMPORTANTE: La perilla giratoria debe regresarse a su posición original y ciclar la alimentación del medidor; de otra manera, el medidor se volverá a encender con la dirección IP de fábrica.

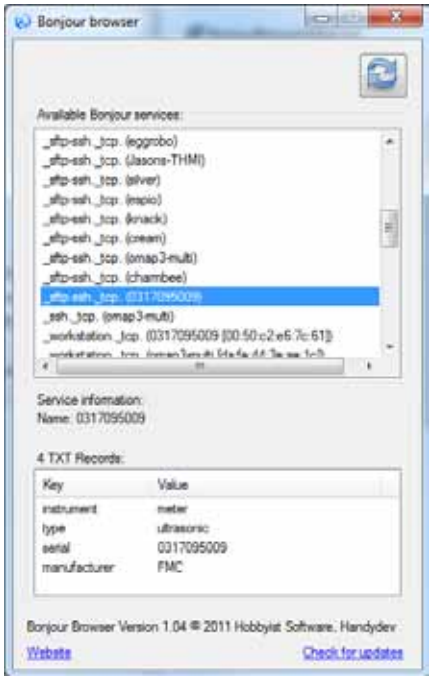
B. Una manera alternativa para ubicar la dirección IP es utilizar el software para descubrimiento de servicios Bonjour. Esto puede ser especialmente útil si el medidor no es accesible físicamente. El medidor transmitirá a Bonjour los siguientes datos de identificación a través de la red.

    1. Fabricante = FMC
    2. Instrumento = medidor
    3. Tipo = ultrasónico
    4. Serie = <número de serie electrónico>
    5. Etiqueta = <nombre configurado de etiqueta>

El valor del número de serie se establece en la fábrica, conforme al número de serie de los componentes electrónicos del medidor. Este será también el nombre de etiqueta configurado de fábrica. Consulte la sección 5.3.2.4.8 del manual I/O/M para actualizar el nombre de la etiqueta del medidor en cuanto se conecta.

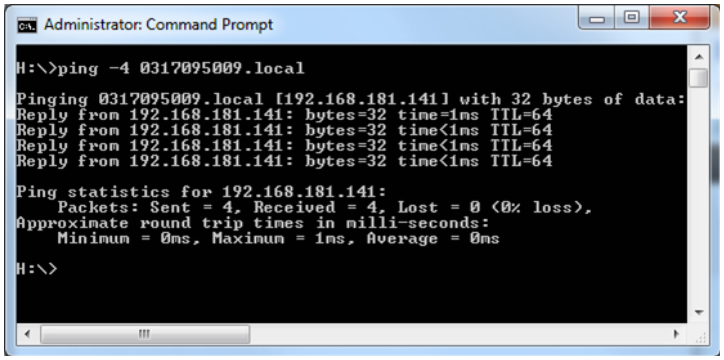
Se puede seguir el siguiente procedimiento para tener acceso al medidor.

a. Instale la versión más reciente de Bonjour: download.cnet.com
b. El navegador de Bonjour mostrará a continuación los dispositivos conectados a la red.



c. El medidor puede ser identificado como el dispositivo descrito como medidor, ultrasónico, FMC. El número de serie del medidor que aparecerá en el navegador de Bonjour será 0317095009. Este número de serie se utilizará para ubicar la dirección IP. Use el comando ping en la pantalla de la Línea de comando para comunicarse con el medidor y se obtendrá la dirección IP . (Ver ilustración).

   H:\>ping -4 <serial number> .local

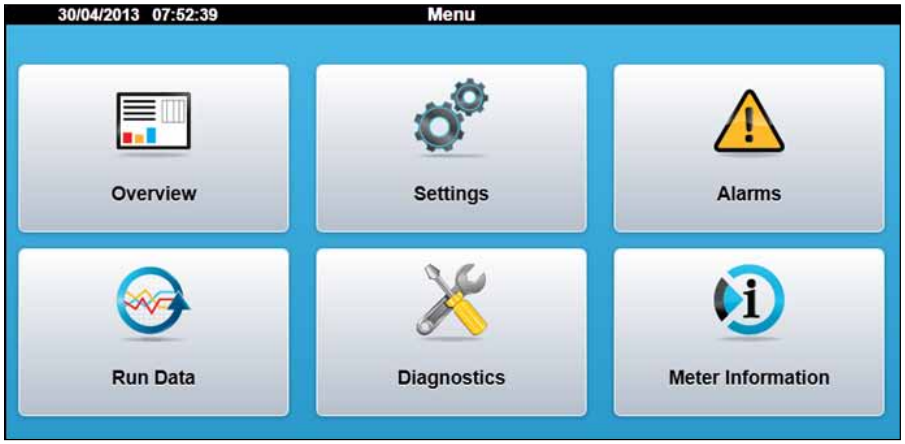


5 – Interfaz de usuario web

5.1. Pantalla principal

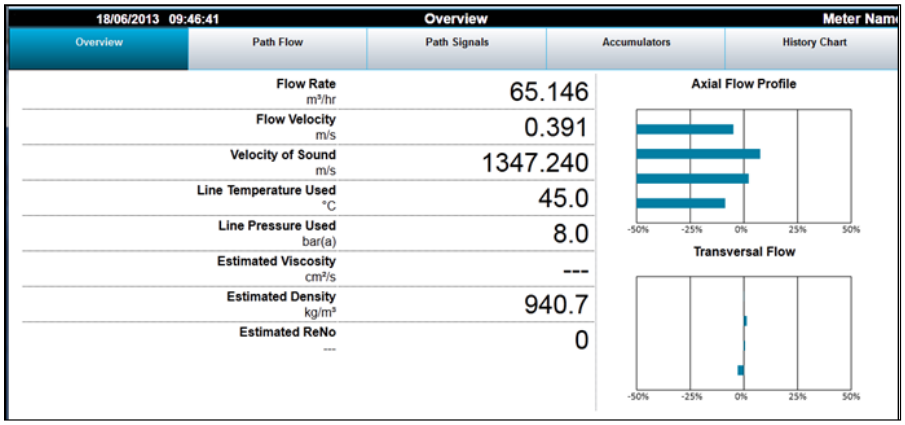
El menú principal de la unidad Ultra Serie C ofrece la posibilidad de navegar en cualquier lugar en la interfaz del usuario y ofrece botones grandes que son fáciles de oprimir junto con iconos que son fáciles de reconocer.

- Resumen – Semblanza general de los datos de flujo más relevantes.
- Ajustes – Parámetros de configuración del medidor.
- Alarmas – Muestra las 10 alarmas más recientes, en caso de que existan.
- Datos de operación – información de ingeniería/nivel técnico avanzado.
- Diagnósticos – Características adicionales del medidor.
- Información del medidor – propiedades aplicables del medidor.



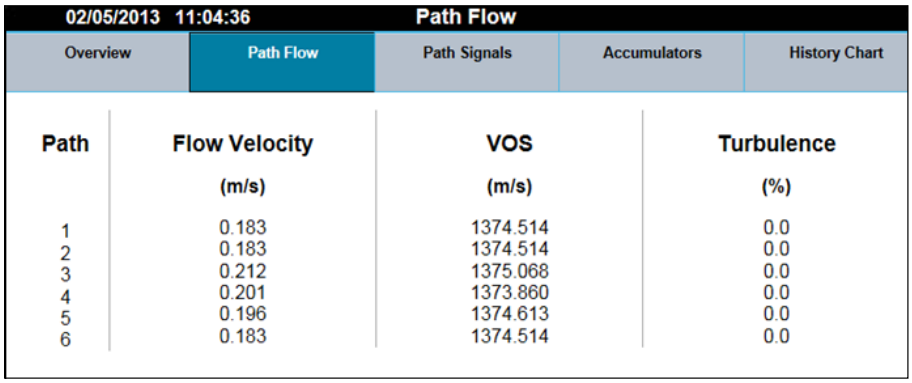
5.2. Resumen

La pestaña del Resumen principal muestra información general de flujo del medidor.



5.2.1. Ruta de flujo

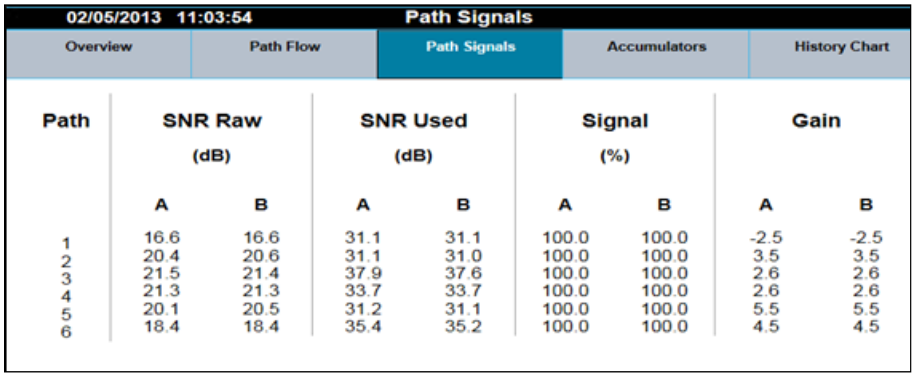
La pestaña de la ruta de flujo muestra la velocidad del flujo, velocidad del sonido (VOS, velocity of sound) y la turbulencia por cada ruta del medidor.



Path	Flow Velocity (m/s)	VOS (m/s)	Turbulence (%)
1	0.183	1374.514	0.0
2	0.183	1374.514	0.0
3	0.212	1375.068	0.0
4	0.201	1373.860	0.0
5	0.196	1374.613	0.0
6	0.183	1374.514	0.0

5.2.2. Señales de ruta

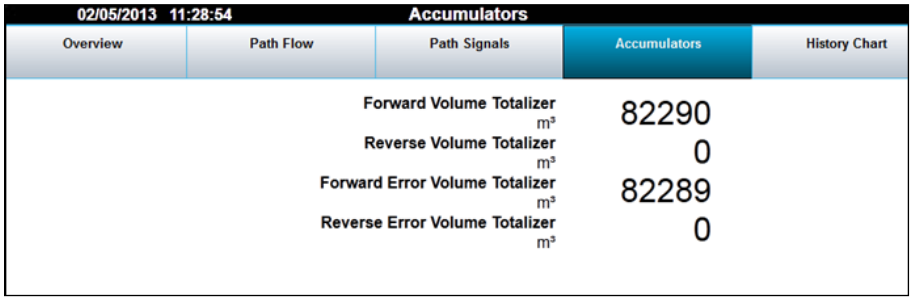
La pestaña de señales de ruta muestra la relación de señal a ruido (SNR, Signal Noise Ratio) cruda, SNR utilizada, % de señal y ganancia por ruta por canal.



Path	SNR Raw (dB)		SNR Used (dB)		Signal (%)		Gain	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	16.6	16.6	31.1	31.1	100.0	100.0	-2.5	-2.5
2	20.4	20.6	31.1	31.0	100.0	100.0	3.5	3.5
3	21.5	21.4	37.9	37.6	100.0	100.0	2.6	2.6
4	21.3	21.3	33.7	33.7	100.0	100.0	2.6	2.6
5	20.1	20.5	31.2	31.1	100.0	100.0	5.5	5.5
6	18.4	18.4	35.4	35.2	100.0	100.0	4.5	4.5

5.2.3. Acumuladores

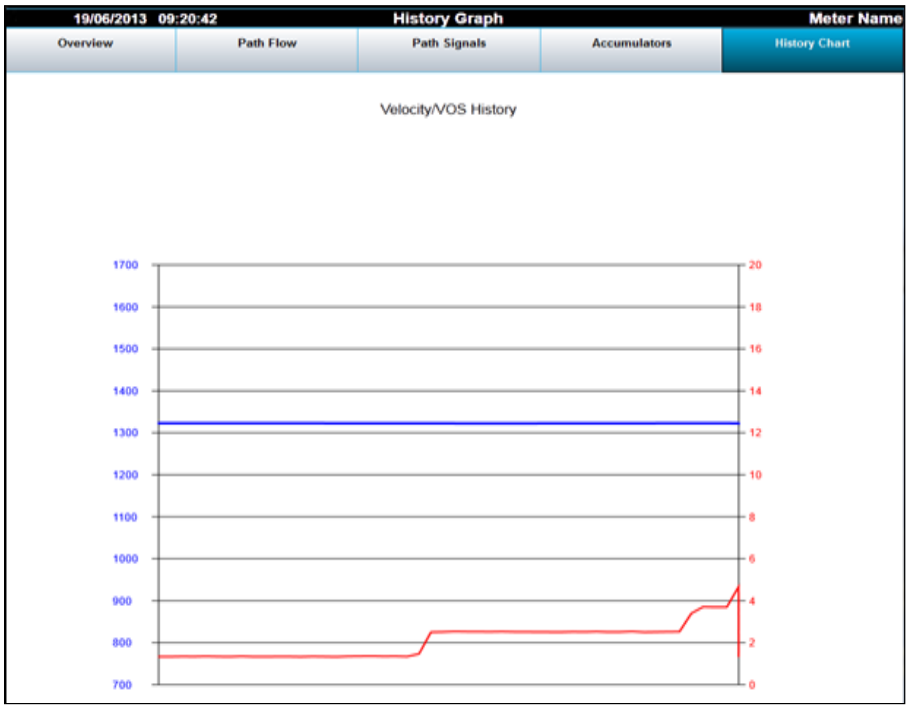
La pestaña de acumuladores muestra los totalizadores de volumen de avance y de reversa y los totalizadores de error de volumen de avance y de reversa para el medidor.



Forward Volume Totalizer m³	82290
Reverse Volume Totalizer m³	0
Forward Error Volume Totalizer m³	82289
Reverse Error Volume Totalizer m³	0

5.2.4. Tabla de historial

La pestaña de la Tabla de historial ilustra las tendencias de la velocidad de flujo y de la velocidad del sonido (VOS, Velocity of Sound).



5.3. Ajustes

Cuando se selecciona el ícono del botón de Ajustes, aparecerá la Pantalla de ingreso. Se requiere ingresar una contraseña para tener acceso a los ajustes de configuración. Existen cinco (5) niveles de acceso de seguridad para el medidor, cada uno de los cuales tendrán las siguientes contraseñas de fábrica:

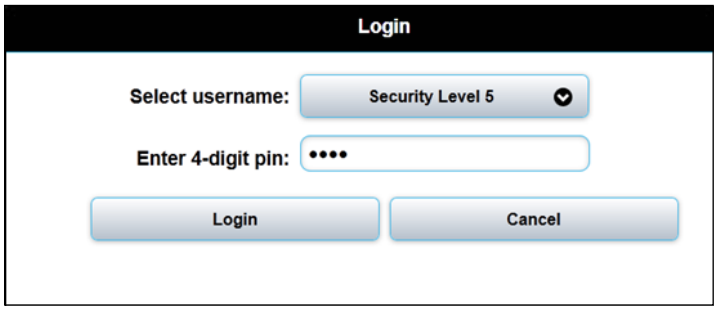
- Contraseña del Nivel 1: 1111
- Contraseña del Nivel 2: 2222
- Contraseña del Nivel 3: 3333
- Contraseña del Nivel 4: 4444
- Contraseña del Nivel 5: 5555 es el nivel más alto donde se pueden realizar cambios para los datos del medidor, etc.

Se recomienda que estas contraseñas de fábrica se cambien por una contraseña más segura. Esto se puede realizar en la pantalla de Administración de Cuentas (se ubica en: Ajustes -> General).

Contacte al fábrica si se deben restablecer las contraseñas.

5.3.1. Pantalla de Ingreso

Seleccione el nivel de usuario deseado e ingrese la contraseña correspondiente.



Contacte al fábrica si se deben restablecer las contraseñas.

5.3.2. Pantalla de ajustes de nivel principal

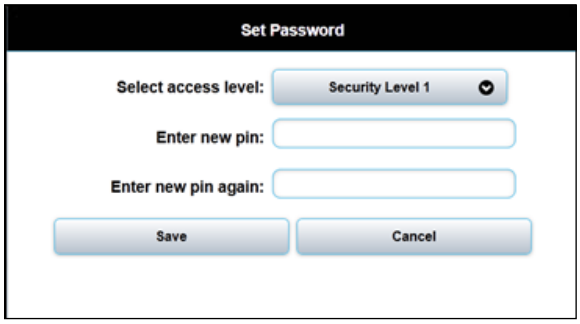
Los ajustes del medidor están particionados en grupos mucho más manejables. Se puede tener acceso a los ajustes seleccionando un grupo en particular.

5.3.2.1. Generalidades

5.3.2.1.1. Administración de cuenta

Aquí se pueden modificar las contraseñas. El nivel de usuario firmado actualmente es capaz de cambiar su propia contraseña, así como el de cualquier usuario de nivel inferior. (por ejemplo, un usuario firmado en el Nivel 3 puede cambiar las contraseñas de los niveles 1-3).

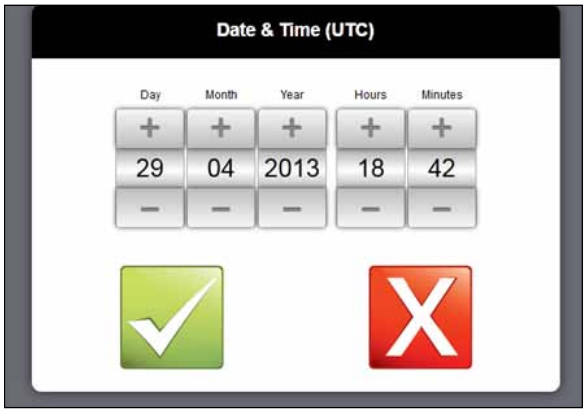
- Menú desplegable – Contiene todos los niveles de usuario disponibles
- Campos de ingreso – Ingrese una nueva contraseña numérica de cuatro dígitos
- Botón de guardar – Acepta la nueva contraseña
- Botón de cancelar – Descarta la nueva contraseña



5.3.2.1.2. Fecha/Hora

La fecha y hora del sistema siguen el estándar UTC.

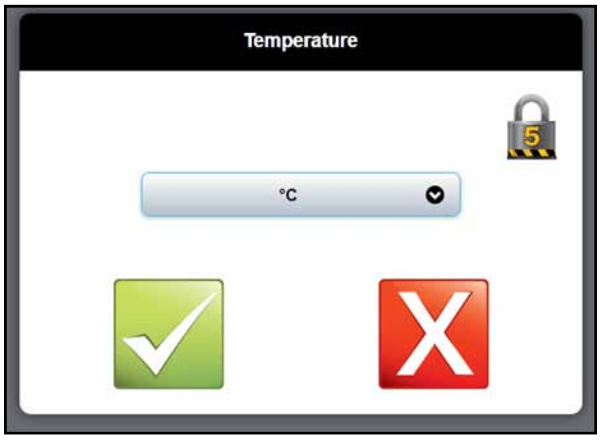
- ✅ Botón – Guarda la selección actual, Sale del diálogo
- ❌ Botón – Descarta los cambios, sale del diálogo



5.3.2.1.3. Unidades de medida

Al seleccionar cualquier unidad de medida a modificar se muestra el siguiente diálogo:

- Ícono de bloquear – Indica el nivel de seguridad requerido para modificar el ajuste actual
- Menú desplegable – Contiene varias opciones de unidades de medida para elegir

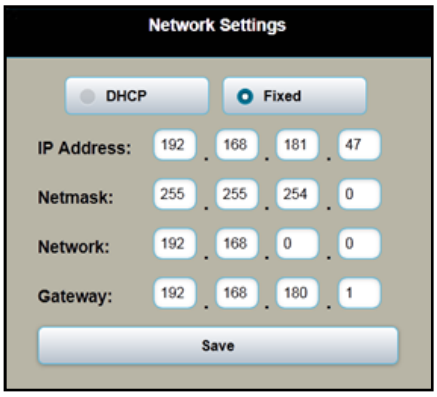


5.3.2.2. Ajustes de red

Configure los ajustes de Ethernet necesarios para la comunicación en la red.

- DHCP – Se asignará automáticamente una dirección IP al medidor de acuerdo al servidor DNCP de la red.
- Fijo – Permite realizar la configuración manual de los ajustes de red del medidor.
- Botón de guardar – acepta la nueva configuración.

> ***NOTA:*** *Estos cambios no se llevarán a cabo hasta que el medidor se haya reiniciado.*



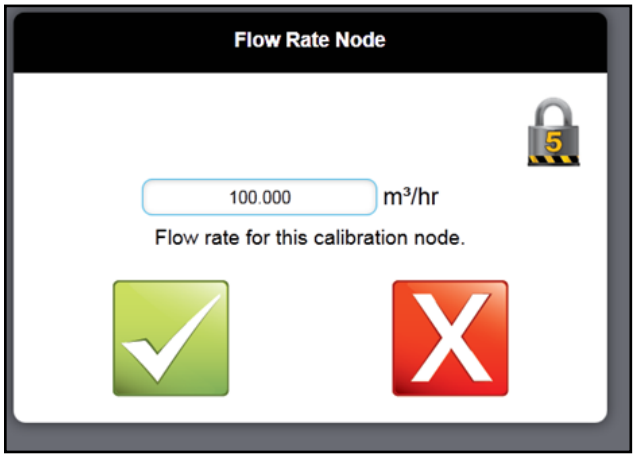
5.3.2.3. Calibración

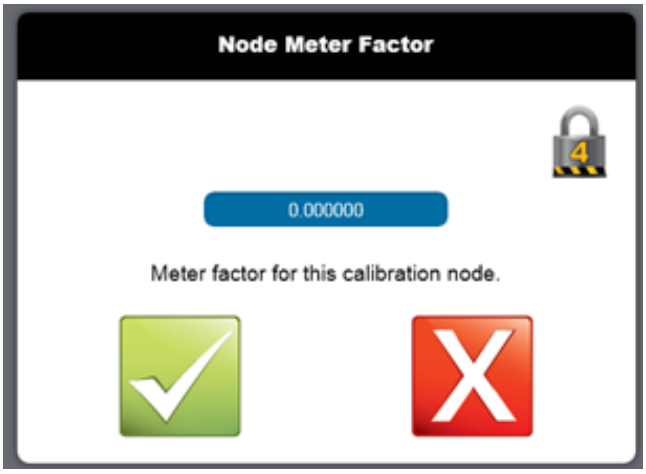
El menú permite implementar un factor en el medidor que varía con una tasa de flujo de más de 16 nodos de factor del medidor. Cada nodo está formado por dos parámetros: una tasa de flujo y un factor correspondiente del medidor. El nodo de calibración 1 establece el factor del medidor para todas las tasas de flujo en o debajo de la tasa del medidor ingresada. Se pueden ingresar nodos de calibración adicionales, en orden ascendente a fin de variar el factor del medidor con la tasa de flujo. No es necesario calibrar los 16 nodos de calibración disponibles. El último nodo de calibración calibrado establece el factor del medidor para todas las tasas de flujo en o debajo de la tasa del medidor ingresada. Si se configura un solo nodo de calibración, este establece el factor del medidor para todas las tasas de flujo en o debajo del punto de ajuste de la tasa de flujo.

Lineamientos para ingresar los nodos de calibración:

1) No es necesario calibrar los 16 nodos de calibración. Iniciar el rango de calibración en el Nodo 1 y se dejan los nodos no utilizados establecidos en (0,0).
2) Usar el Nodo de calibración sencillo 1 para establecer un factor de medidor fijo para todas las tasas de flujo.
3) Programar nodos adicionales en la tasa de flujo más baja en el Nodo 1, avanzando hasta el nodo más alto.
4) Programe nodos contiguos (no deje nodos sin usar a la mitad de la lista).
5) El primer nodo configurado en la lista establece el factor del medidor para todas las tasas de flujo en o por debajo de la tasa de flujo ingresada
6) El último nodo configurado en la lista antes de un nodo no configurado establece el factor del medidor para todas las tasas de flujo por encima de dicha tasa de flujo.

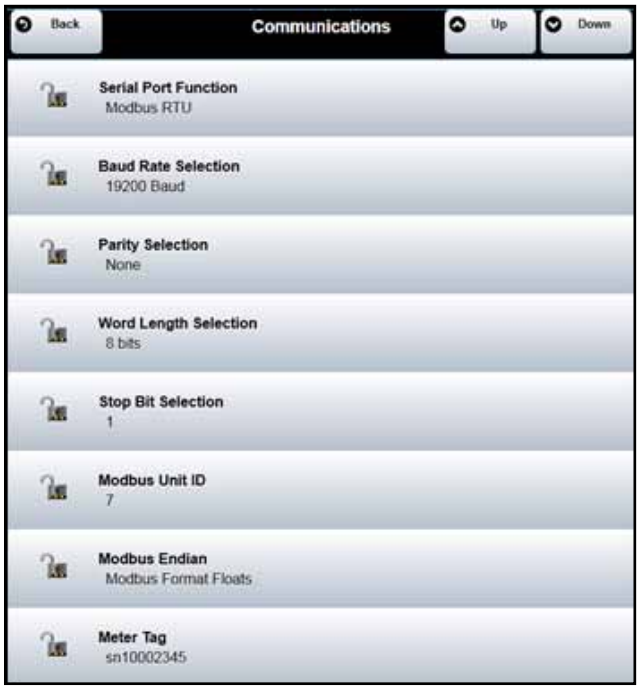
- Ícono de bloquear – Indica el nivel de seguridad requerido para modificar el ajuste actual
- Campo de ingreso – Tasa de flujo deseada para los valores del factor del medidor
- Literal de la unidad – unidad de medida actual programada en el medidor
- Ayuda literal – Texto que describe el propósito del parámetro actual
- ✅ Botón – Guarda las unidades actualmente seleccionadas, sale del diálogo
- ❌ Botón – Descarta los cambios, sale del diálogo





5.3.2.4. Comunicaciones

Este menú ofrece opciones de configuración para el único puerto serial del medidor (CN4).



5.3.2.4.1. Función del puerto serial[1]

Esta opción determina la funcionalidad primaria del puerto serial (CN4).

Opciones:

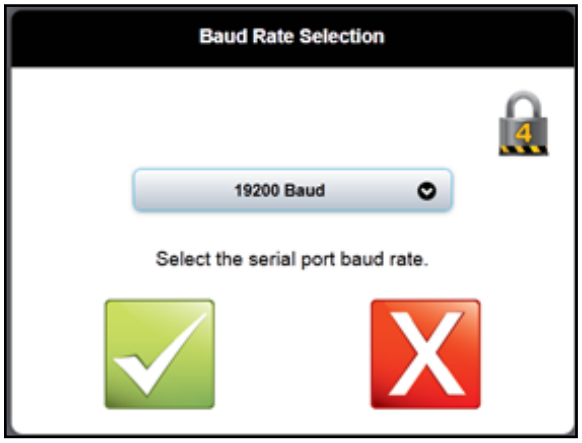
- Ninguno (inactivo)
- Modbus RTU
- Modbus ASCII

5.3.2.4.2. Selección de tasa de Baudios[1]

Esta opción establece la tasa de comunicación del puerto serial.

Opciones:

- 1200 Baudios
- 2400 Baudios
- 2400 Baudios
- 2400 Baudios
- 19200 Baudios
- 38400 Baudios
- 38400 Baudios
- 38400 Baudios



1 Nota: *Estos cambios no se llevarán a cabo hasta que el medidor se haya reiniciado.*

5.3.2.4.2. Selección de paridad[2]

Esta opción dicta el uso de un bit de paridad.

Opciones:

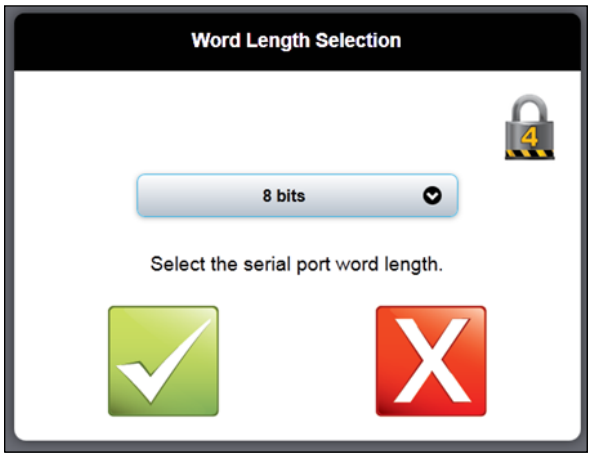
- Ninguna
- Non
- Par

5.3.2.4.4. Selección de longitud de palabra[2]

Esta opción determina la longitud de palabra del puerto serial.

Opciones:

- 7 bits
- 8 bits



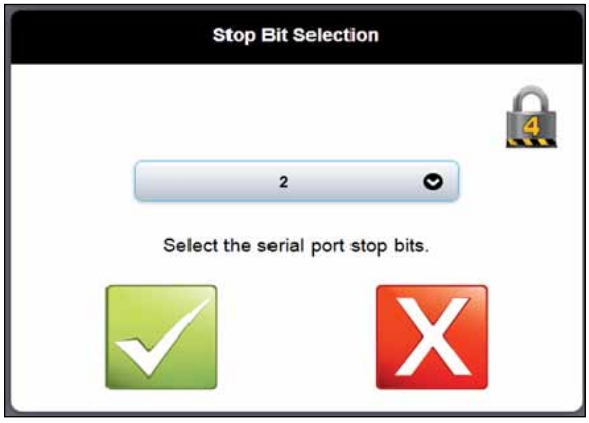
2 Nota: *Estos cambios no se llevarán a cabo hasta que el medidor se haya reiniciado.*

5.3.2.4.2. Selección de bit de paro[3]

Esta opción determina el periodo de paro entre marcos de byte.

Opciones:

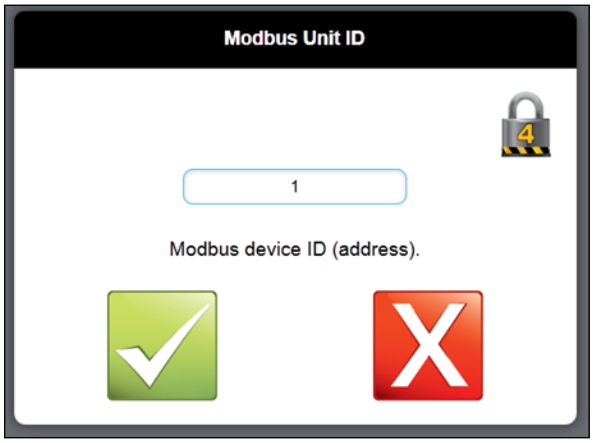
- 1
- 2



5.3.2.4.6. ID de la unidad Modbus[3]

Este parámetro establece una dirección única para la funcionalidad Modbus que se utilizará durante las comunicaciones.

- Campo de ingreso – Dirección deseada (debe ser igual a la del dispositivo maestro Modbus)



3 Nota: *Estos cambios no se llevarán a cabo hasta que el medidor se haya reiniciado.*

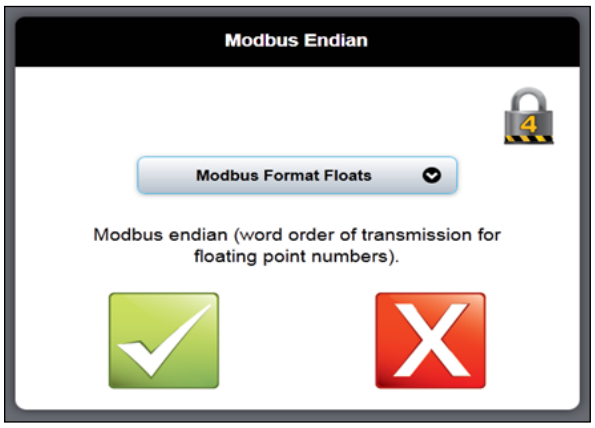
5.3.2.4.6. Endian Modbus[4]

Esta opción determina el orden en el que se transmitirán las palabras a través de Modbus.

Opciones:

- Formato flotante Modbus
- Formato flotante alternativo

Valor de la prueba Pi:	Orden del byte:
• Formato flotante Modbus	• 0FDB 4049
• Formato flotante alternativo	• 4049 0FDB



5.3.2.4.8. Etiqueta del medidor

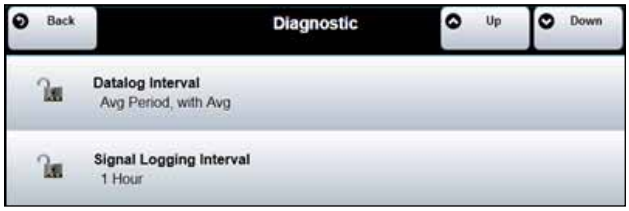
Este parámetro proporciona al medidor un identificador único que permite distinguirlo de otros medidores potenciales en la red. Esta etiqueta es visible en la esquina superior derecha de las pantallas del Menú principal y de Resumen. Por defecto, este parámetro es el número de serie de la UMCB.

- Campo de ingreso - Etiqueta deseada

4 Nota: *Estos cambios no se llevarán a cabo hasta que el medidor se haya reiniciado.*

5.3.2.5. Diagnóstico

Esta pantalla contiene opciones que afectan la captura de datos de ingeniería (tales como datos históricos).



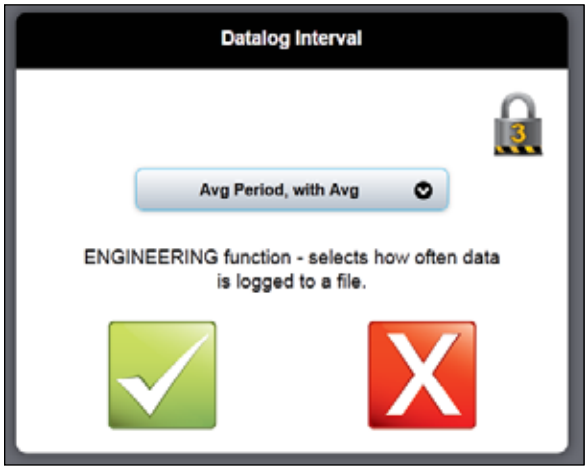
5.3.2.5.1. Intervalo Datalog

Esta opción determina el tipo de intervalo de datos de ingeniería que se deben almacenar en el archivo.

Opciones:

- Apagado
- Periodo promedio, con promedio
- Periodo promedio, sin promedio

** Esta es una opción específica de ingeniería. Se recomienda conservar este parámetro de fábrica, a menos que un ingeniero de FMC Technologies indique algo en contrario.



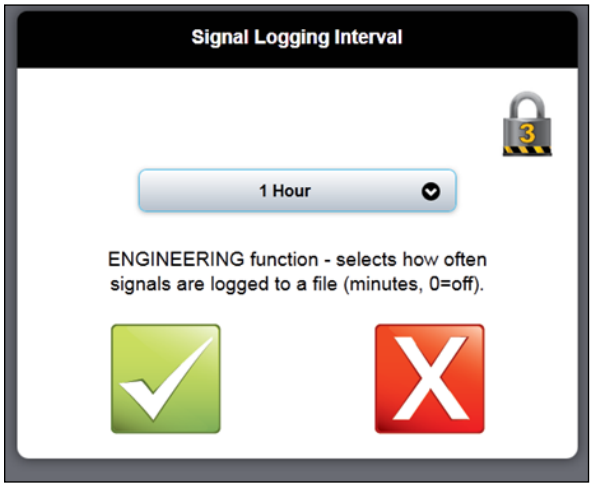
5.3.2.5.2. Intervalo de bitácora de señal

Esta opción determina el intervalo bajo el cual se almacenarán datos de señal en el archivo.

Opciones:

- Apagado
- 1 Minuto
- 5 Minutos
- 10 Minutos
- 1 Hora
- 8 Horas
- 1 Día

** Esta es una opción específica de ingeniería. Se recomienda conservar este parámetro de fábrica, a menos que un ingeniero de FMC Technologies indique algo en contrario.



5.3.2.6. Ajustes de fábrica

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.3.2.7. Entradas y salidas

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.3.2.8. Límites

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.3.2.9. Etiqueta del medidor

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.3.2.10. Modos

5.3.2.10.1. Deshabilitar rutas

Esta opción deshabilita una ruta en particular, y reemplaza el valor de su factor de perfil de flujo con una sustitución calculada internamente.

- Campo de ingreso – estado de ruta deseado (1 = deshabilitado/sustitución)

5.3.2.10.2. Valores manuales

Esta opción pone al medidor en el modo de simulación (sin medición). Tenga en cuenta que los valores medidos no se muestran cuando este modo está activado

Opciones:

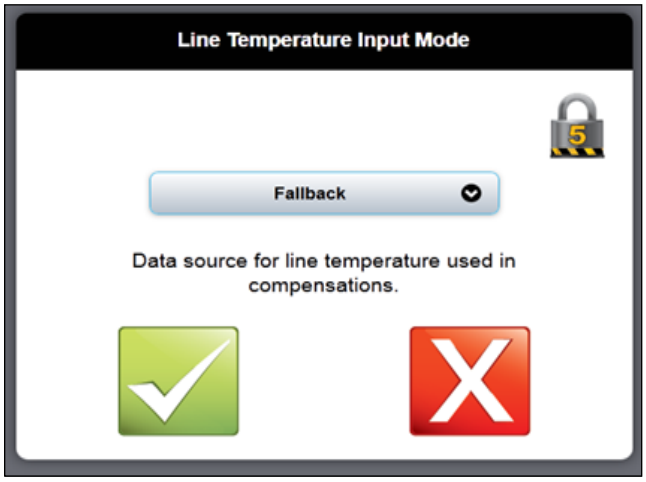
- Deshabilitado
- Habilitado

**Esto no es algo que se cambie típicamente en este menú: este modo se habilita automáticamente si se dispara una característica de diagnóstico en particular; por ejemplo, Simular Flujo.

5.3.2.10.3. Modo de ingreso de temperatura de línea

Esta opción determina la fuente del valor de compensación de temperatura.
Opciones:

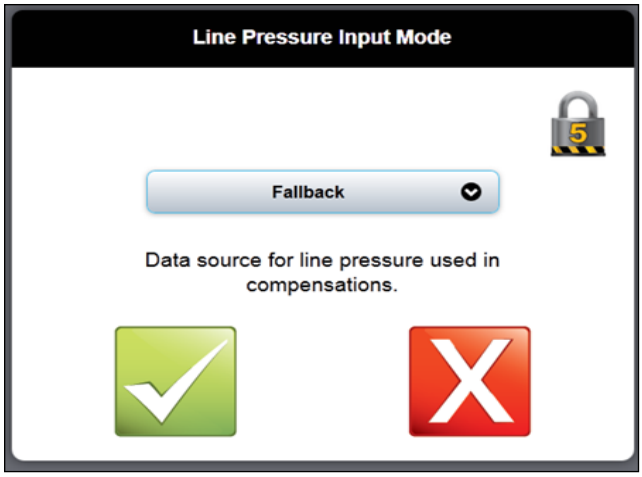
- Alternativa – (Valor programado)
- Entrada #1 de 4-20 mA – (valor de ingreso vivo)
- Entrada #2 de 4-20 mA – (valor de ingreso vivo)
- Entrada RTD – (valor de ingreso vivo)
- Modbus – (se proporciona a través del puerto de comunicaciones)



5.3.2.10.4. Modo de ingreso de presión de línea

Esta opción determina la fuente del valor de compensación de presión.
Opciones:

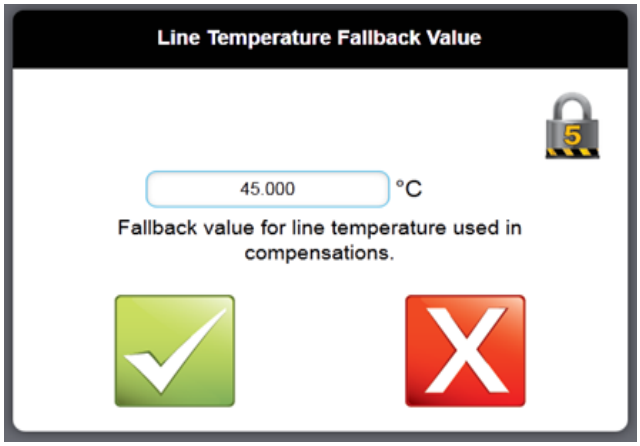
- Alternativa – (Valor programado)
- 4-20 mA Entrada #1 – (valor de ingreso vivo)
- Entrada #2 de 4-20 mA – (valor de ingreso vivo)
- Entrada RTD – (valor de ingreso vivo)
- Modbus – (se proporciona a través del puerto de comunicaciones)



5.3.2.10.5. Modo de ingreso de temperatura de línea alternativa

Este valor se usa en cálculos de compensación de temperatura; el ajuste del *Modo de ingreso de temperatura de línea se debe configurar para la Alternativa* para poder utilizar este valor.

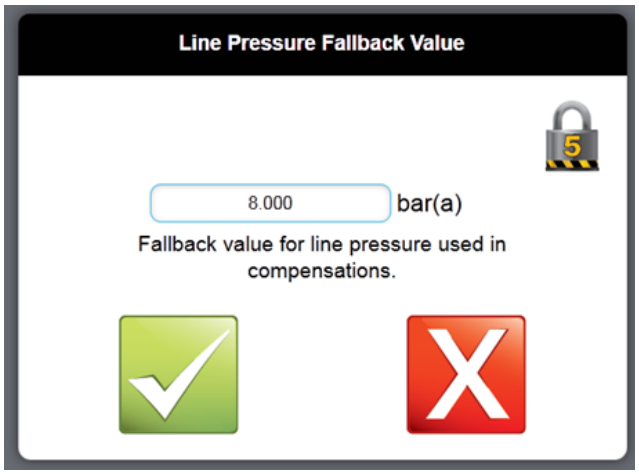
- Campo de ingreso – Valor local para igualar la temperatura del producto que fluye en la línea.



5.3.2.10.6. Modo de ingreso de presión de línea alternativa

Este valor se usa en cálculos de compensación de temperatura; el ajuste del *Modo de ingreso de temperatura de línea se debe configurar para la Alternativa* para poder utilizar este valor.

- Campo de ingreso – Valor local para igualar la presión del producto que fluye en la línea.



5.3.2.11. Señal

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

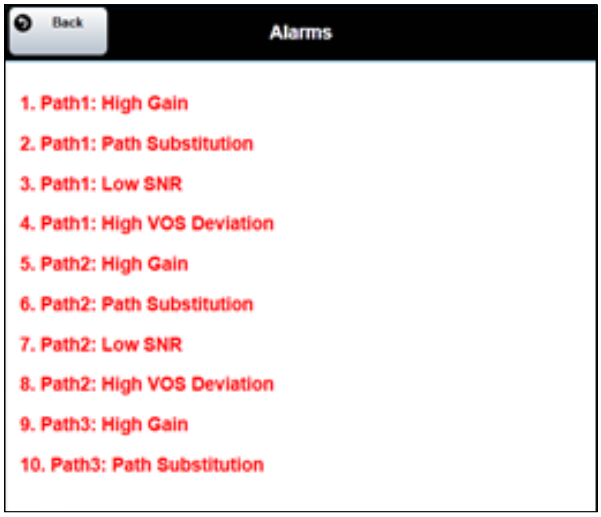
5.3.2.12. Transductor

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.4. Alarmas

El botón de Alarmas lleva del menú principal a la pantalla de Alarmas.

Esta pantalla muestra las 10 alarmas activas más recientes. Estas alarmas se actualizan dinámicamente y se borran conforme se corrigen estas condiciones.



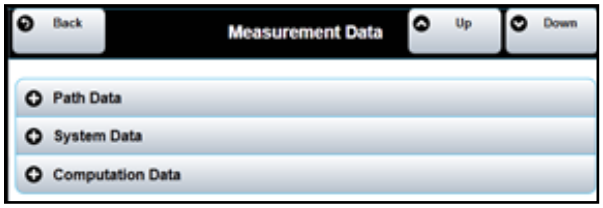
5.5. Datos de operación

El botón de Datos de operación lleva del menú principal a los menús de datos de ruta, datos del sistema y datos de cómputo mostrados bajo datos de medición.

5.5.1. Pantallas de datos de medición

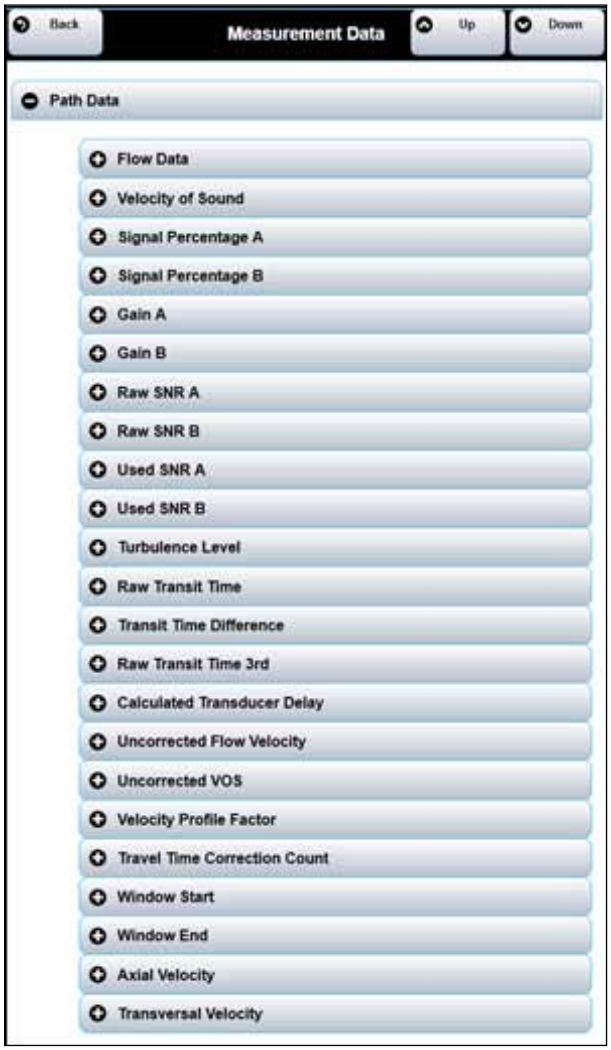
Toda la información del medidor se agrupa en tres secciones distintas:

- Datos de ruta – Información separada en base por ruta
- Datos del sistema – Detalles de información general del medidor
- Datos de cómputo – Información calculada



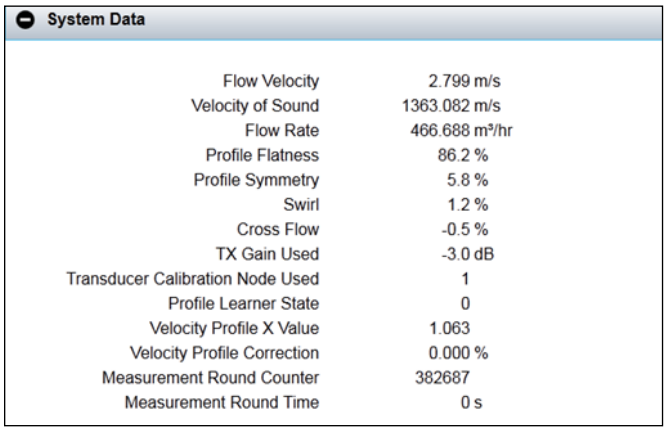
5.5.1.1. Datos de ruta

Esta sección muestra los datos para cada ruta individual. Alguna de esta información también se ubica en la pantalla de Resumen de flujo de ruta



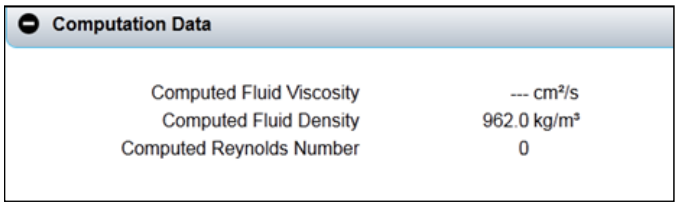
5.5.1.2. Datos del sistema

Esta sección ilustra datos generales a nivel del sistema. Alguna de esta información también se ubica en la pantalla de Resumen.


System Data
Flow Velocity 2.799 m/s
Velocity of Sound 1363.082 m/s
Flow Rate 466.688 m³/hr
Profile Flatness 86.2 %
Profile Symmetry 5.8 %
Swirl 1.2 %
Cross Flow -0.5 %
TX Gain Used -3.0 dB
Transducer Calibration Node Used 1
Profile Learner State 0
Velocity Profile X Value 1.063
Velocity Profile Correction 0.000 %
Measurement Round Counter 382687
Measurement Round Time 0 s

5.5.1.3. Datos de cómputo

Esta sección muestra datos calculados dentro del medidor. Esta información no se mide.

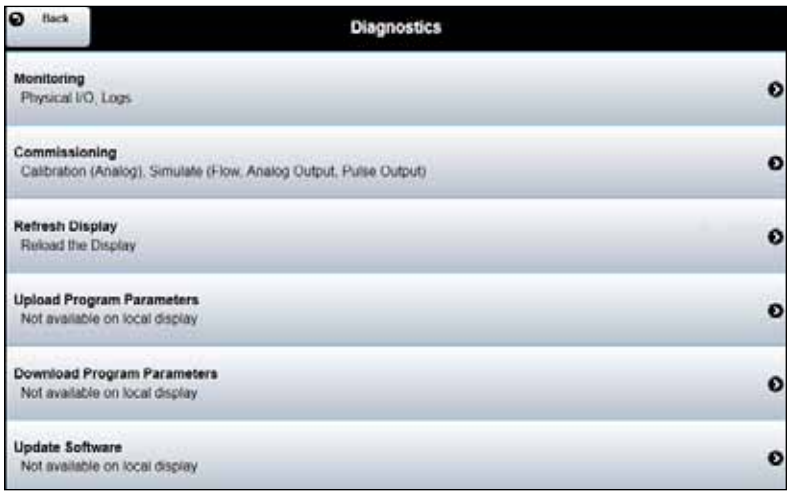


5.6. Diagnósticos

El botón de Diagnósticos lleva del Menú principal al sub-menú de Diagnósticos.

Pantalla de diagnósticos a nivel superior

Esta pantalla contiene diferentes características del medidor, particionadas en grupos. Algunas de estas opciones del menú dependen de la interfaz del usuario, y quedarán ocultas si no están soportadas. En una pantalla táctil local, los parámetros para subir programas, los parámetros para descargar programas y subir software quedan ocultos. En un navegador de PC, la opción de Renovar pantalla quedará oculta. Las opciones de Monitoreo y Puesta en marcha siempre están accesibles.



5.6.1. Monitoreo

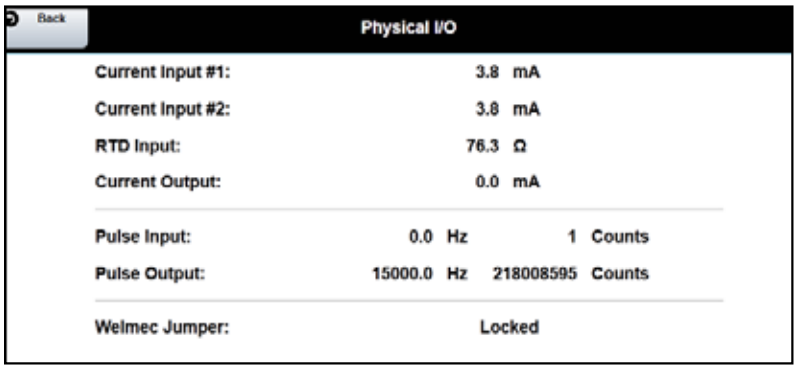
Esta pantalla proporciona acceso a:

- Entradas y salidas --> Muestra el estado actual de las E/S físicas
- Bitácoras --> Menú de nivel superior para ver datos de bitácora

5.6.1.1. E/S físicas

Esta pantalla muestra el estado actual de todas las entradas y salidas físicas, incluyendo el puente Welmec; consulte en la siguiente tabla una lista completa con todos los datos en pantalla

Entrada de corriente # 1	mA
Entrada de corriente # 2	mA
Entrada de RTD	Ω (ohmios)
Corriente de salida	mA
Entrada de pulsos	Hz, conteos
Salida de pulsos	Hz, conteos
Puente Welmec	Bloqueado/Desbloqueado


Back
Physical I/O
Current Input #1: 3.8 mA
Current Input #2: 3.8 mA
RTD Input: 76.3 Ω
Current Output: 0.0 mA
Pulse Input: 0.0 Hz 1 Counts
Pulse Output: 15000.0 Hz 218008595 Counts
Welmec Jumper: Locked

5.6.1.2. Bitácoras

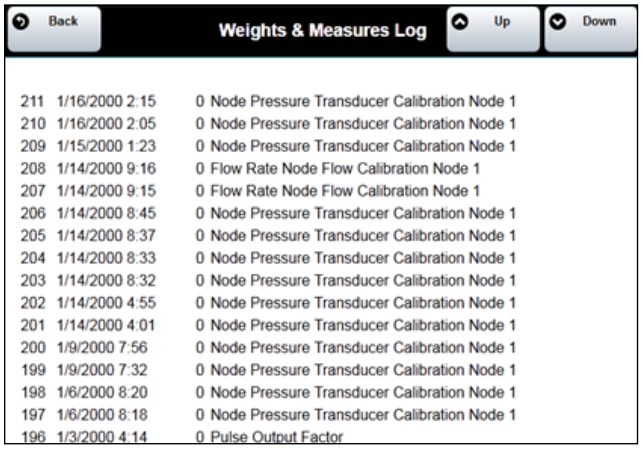
Este menú proporciona acceso a:

- Bitácora de pesos y medidas --> Ingreso de datos almacenados
- Bitácora de alarmas --> Ingreso de datos almacenados
- Bitácora de eventos --> Ingreso de datos almacenados
- Bitácoras de descargas[5] -->Menú de nivel superior para bitácoras de descargas

5.6.1.2.1. Bitácora de pesos y medidas

Esta pantalla muestra todas las entradas relacionadas con pesos y medidas. La distribución del ingreso es como sigue:

# de entrada a la bitácora	Marca de hora	Tipo de in greso	Descripción del cambio

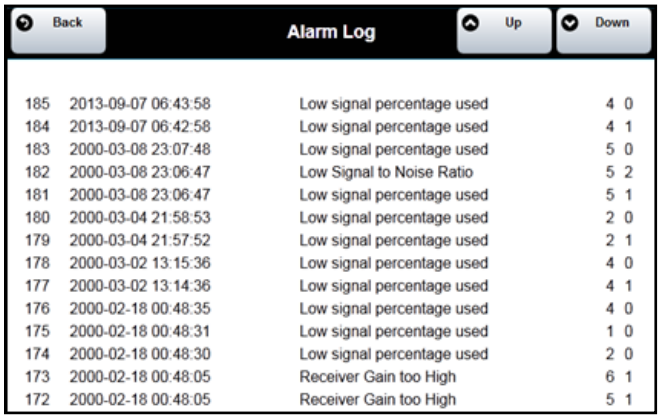

Back
Weights & Measures Log
Up
Down
211 1/16/2000 2:15 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
210 1/16/2000 2:05 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
209 1/15/2000 1:23 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
208 1/14/2000 9:16 0 Flow Rate Node Flow Calibration Node 1
207 1/14/2000 9:15 0 Flow Rate Node Flow Calibration Node 1
206 1/14/2000 8:45 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
205 1/14/2000 8:37 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
204 1/14/2000 8:33 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
203 1/14/2000 8:32 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
202 1/14/2000 4:55 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
201 1/14/2000 4:01 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
200 1/9/2000 7:56 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
199 1/9/2000 7:32 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
198 1/6/2000 8:20 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
197 1/6/2000 8:18 0 Node Pressure Transducer Calibration Node 1
196 1/3/2000 4:14 0 Pulse Output Factor

5 Nota: *Este menú no está disponible en la pantalla del medidor.*

5.6.1.2.2. Bitácora de alarmas

Esta pantalla muestra todas las entradas relacionadas con Alarmas. La distribución del ingreso es como sigue:

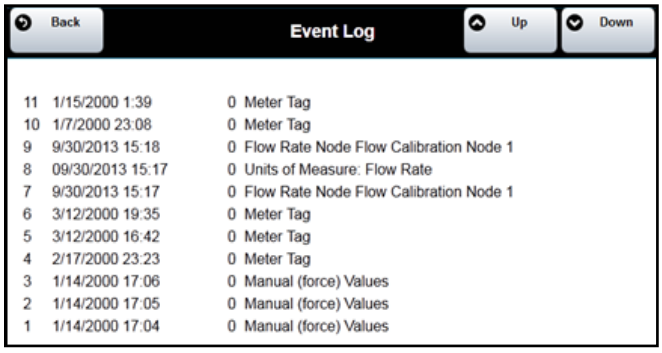
# de entrada a la bitácora	Marca de hora	Descripción del cambio	Desfase	Valor


Back
Alarm Log
Up
Down
185 2013-09-07 06:43:58 Low signal percentage used 4 0
184 2013-09-07 06:42:58 Low signal percentage used 4 1
183 2000-03-08 23:07:48 Low signal percentage used 5 0
182 2000-03-08 23:06:47 Low Signal to Noise Ratio 5 2
181 2000-03-08 23:06:47 Low signal percentage used 5 1
180 2000-03-04 21:58:53 Low signal percentage used 2 0
179 2000-03-04 21:57:52 Low signal percentage used 2 1
178 2000-03-02 13:15:36 Low signal percentage used 4 0
177 2000-03-02 13:14:36 Low signal percentage used 4 1
176 2000-02-18 00:48:35 Low signal percentage used 4 0
175 2000-02-18 00:48:31 Low signal percentage used 1 0
174 2000-02-18 00:48:30 Low signal percentage used 2 0
173 2000-02-18 00:48:05 Receiver Gain too High 6 1
172 2000-02-18 00:48:05 Receiver Gain too High 5 1

5.6.1.2.3. Bitácora de eventos

Esta pantalla muestra todas las entradas relacionadas con pesos y medidas. La distribución del ingreso es como sigue:

# de entrada a la bitácora	Marca de hora	Tipo de ingreso	Descripción del cambio


Back
Event Log
Up
Down
11 1/15/2000 1:39 0 Meter Tag
10 1/7/2000 23:08 0 Meter Tag
9 9/30/2013 15:18 0 Flow Rate Node Flow Calibration Node 1
8 09/30/2013 15:17 0 Units of Measure: Flow Rate
7 9/30/2013 15:17 0 Flow Rate Node Flow Calibration Node 1
6 3/12/2000 19:35 0 Meter Tag
5 3/12/2000 16:42 0 Meter Tag
4 2/17/2000 23:23 0 Meter Tag
3 1/14/2000 17:06 0 Manual (force) Values
2 1/14/2000 17:05 0 Manual (force) Values
1 1/14/2000 17:04 0 Manual (force) Values

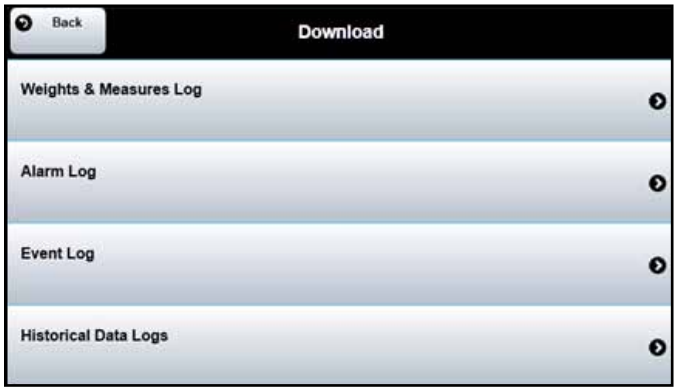
5.6.1.2.4. Bitácoras de descargas

Esta pantalla proporciona un método para descargar cualquiera de los archivos de bitácora del medidor.

Para descargar una bitácora:

(1) Seleccione la bitácora deseada a descargar
- El proceso iniciará automáticamente
- El medidor recaba todas las entradas disponibles y crea un archivo de texto
- En cuanto dicho archivo de texto está listo, aparecerá un mensaje para aceptar/ rechazar la descarga

(2) Aceptar la descarga.
- El archivo se ubicará en la carpeta de Descargas estándar del sistema operativo



5.6.1.2.5. Bitácoras de datos históricos

Esta pantalla proporciona un método para descargar cualquiera de los archivos de bitácora de ingeniería del medidor. Cuando se abre esta pantalla se mostrarán las diez bitácoras de datos más recientes:

Para descargar una bitácora:

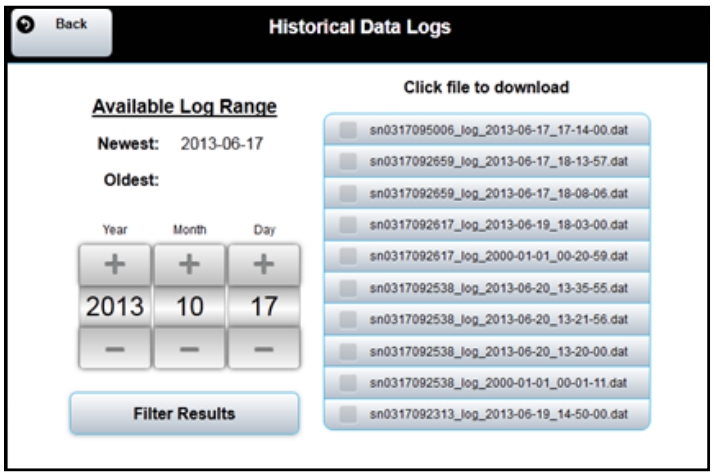
(1) Seleccione la bitácora deseada a descargar
- El proceso iniciará automáticamente
- Se marcará el recuadro asociado con el archivo correspondiente; aunque [el archivo marcado podrá ser descargado cuantas veces se desee]
- En cuanto dicho archivo de texto está listo, aparecerá un mensaje para aceptar/ rechazar la descarga

(2) Aceptar la descarga.
- El archivo se ubicará en la carpeta de Descargas estándar del sistema operativo

Las bitácoras también se podrán filtrar diariamente. Para filtrar los resultados:

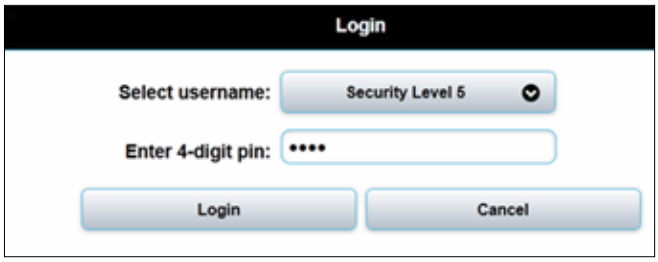
(1) Seleccione la fecha deseada

(2) Marque los resultados filtrados
- Si existen bitácoras para la fecha filtrada, la lista de bitácoras se actualizará en consecuencia
- Si no existen bitácoras, aparecerá in mensaje indicando esta situación



5.6.2. Puesta en marcha

Se requiere un ingreso de usuario Nivel 4 o Nivel 5 para poder acceder a las características de la puesta en marcha.



Pantalla de puesta en marcha de nivel superior

Esta pantalla proporciona los dos juegos principales de características:

(1) Para ayudar con la puesta en marcha del medidor, y

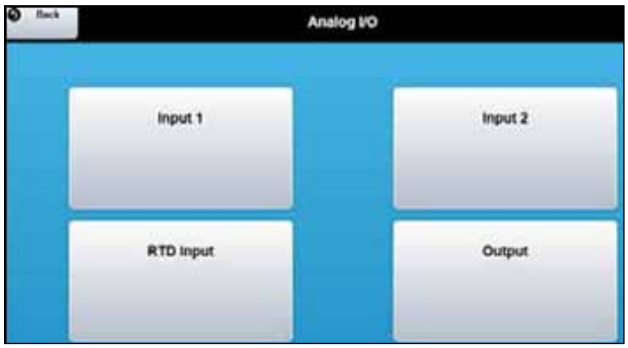
(2) Para brindar un medio para simular la operación del medidor.

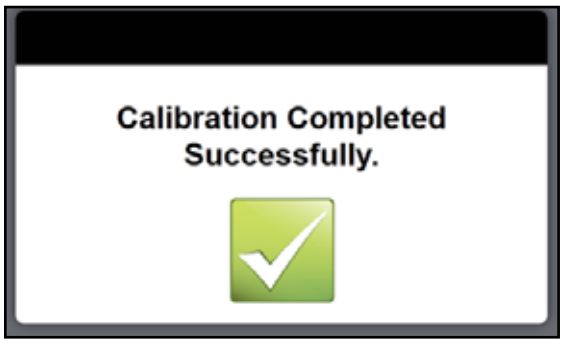
5.6.2.1. Calibración analógica

- **Los datos de esta sección se instalan en la fábrica. No intente cambiar ninguno de estos valores in contar con autorización previa.**

5.6.2.1.1. Ejemplo de calibración sin RTD

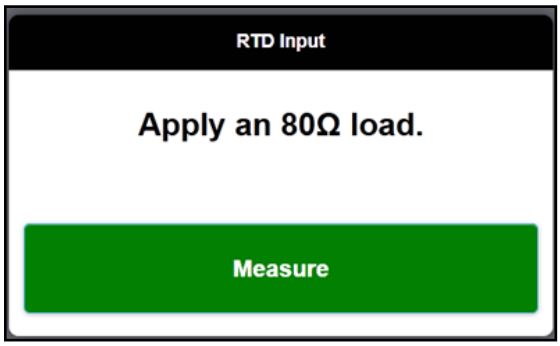
Siga las instrucciones.

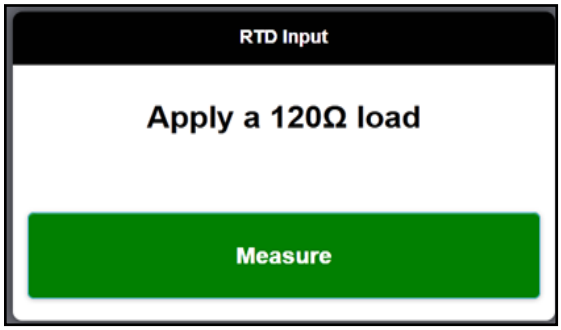


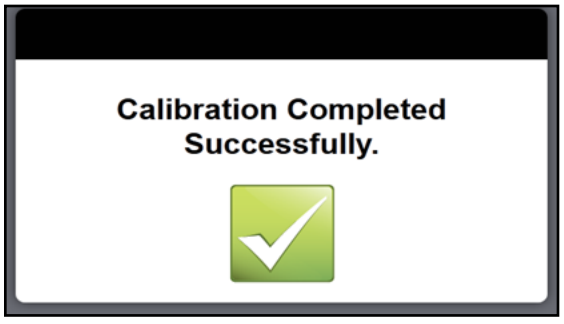


5.6.2.1.2. Calibración

Siga las instrucciones.







5.6.2.2. Simular flujo

Esta opción permite al medidor operar en un estado simulado ("forzado"). Mientras se está en este estado, los valores mostrados **no son** información real medida. Para simular:

(1) Ingrese una velocidad de flujo deseada; un valor típico es 700-1700

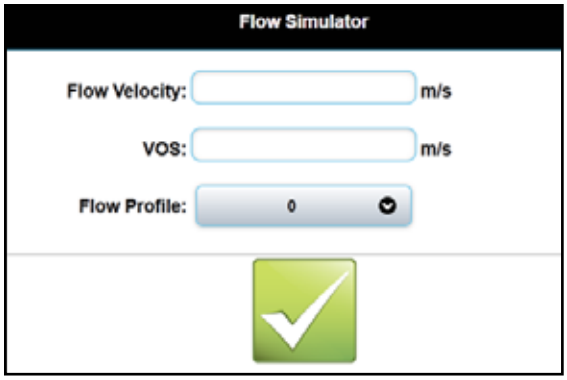
(2) Ingrese una velocidad de sonido (VOS) deseada; un valor típico es 0-20

(3) Seleccione un perfil de flujo deseado del menú desplegable (0-8)

(4) Oprima el ✅ botón para iniciar la simulación

** Aparecerá un indicador de "Valores forzados" (si no estuviese presente) en la esquina inferior derecha de la pantalla para denotar que se ha iniciado la simulación.

Características	Comportamiento
0	Operación estándar ("Normal")
1 - 8	Varios flujos no estándar Tipos de perfil

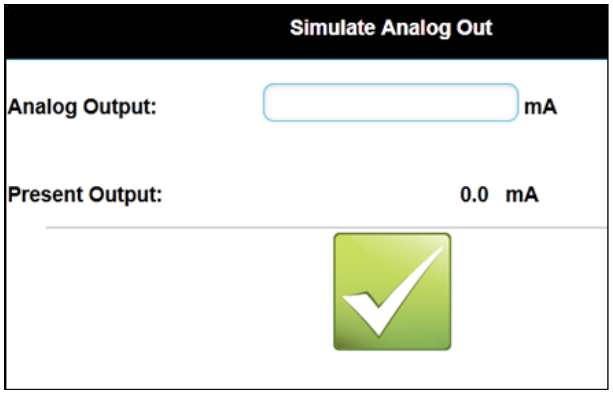


5.6.2.3. Simulación de salida analógica

Esta opción coloca al medidor en un estado simulado ("forzado") y establece la corriente de salida (CN5) de acuerdo al valor establecido aquí

- Campo de ingreso – valor de corriente deseado
- ✅ Botón – acepta el valor y simula la salida

** Aparecerá un indicador de "Valores forzados" (si no estuviese presente) en la esquina inferior derecha de la pantalla para denotar que se ha iniciado la simulación.

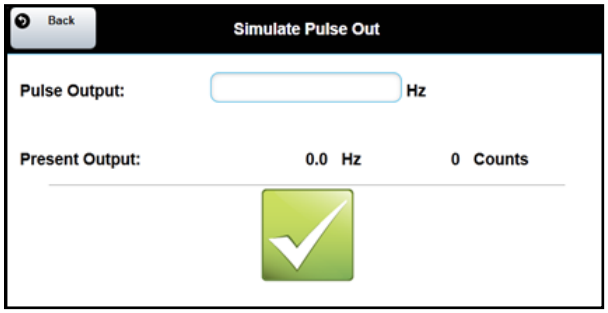


5.6.2.4. Simulación de salida de pulsos

Esta opción coloca al medidor en un estado simulado ("forzado") y establece la corriente de salida (CN3) de acuerdo al valor establecido aquí

- Campo de ingreso – valor de frecuencia de pulso deseado
- ✅ Botón – acepta el valor y simula la salida

** Aparecerá un indicador de "Valores forzados" (si no estuviese presente) en la esquina inferior derecha de la pantalla para denotar que se ha iniciado la simulación.



5.6.2.5. Forzar valores

Esta opción pone al medidor en el modo de estado de simulación ("forzado"). Mientras se está en este estado, la información mostrada no es información real medida. Este estado se usa para simular el flujo y forzar los valores deseados de salidas analógicas y de pulsos.

Botón de estado:

Activado --> El medidor no está simulando

Desactivado --> El medidor está en un estado simulado

** Aparecerá un indicador de "Valores forzados" (si no estuviese presente) en la esquina inferior derecha de la pantalla para denotar que se ha iniciado la simulación.

5.6.2.5.1. Parámetros para subir programa

Esta característica se usa para subir un archivo de configuración al medidor[7]. Para subir un archivo de configuración:

(1) Seleccionar esta característica en la pantalla

(2) Busque el archivo correspondiente en la máquina local

(3) Oprima el botón "Subir archivo"

- El proceso para subir el archivo iniciará automáticamente Aparecerá un mensaje con retroalimentación del medidor con instrucciones adicionales, de ser apropiado.

7 Nota: *Esta característica no está disponible en la pantalla del medidor.*

5.6.2.5.2. Parámetros para descargar programa

Esta característica se usa para descargar un archivo de configuración al medidor[7]. Para descargarun archivo de configuración:

(1) Seleccionar esta característica en la pantalla
- El proceso iniciará automáticamente
- El medidor recaba todos los parámetros de configuración.
- En cuanto el archivo USC está listo, aparecerá un mensaje para aceptar/rechazar la descarga

(2) Aceptar la descarga.
- El archivo se ubicará en la carpeta de Descargas estándar del sistema operativo

5.6.2.5.3. Actualizar software

Esta característica se usa actualizar el software del medidor[7]. Para actualizar a un nuevo software:

(1) Seleccionar esta característica en la pantalla
(2) Reconocer el mensaje
(3) Iniciar sesión
(4) Busque el archivo correspondiente en la máquina local
(5) Oprima el botón "Subir archivo"
- El proceso para subir el archivo iniciará automáticamente Aparecerá un mensaje con retroalimentación del medidor con instrucciones adicionales, de ser apropiado.

****Nota:** Este proceso reiniciará el medidor en cuanto se complete. Durante el proceso de reinicialización, el medidor no contará con la funcionalidad de medición.

5.7. Peso y medidas: Sellado

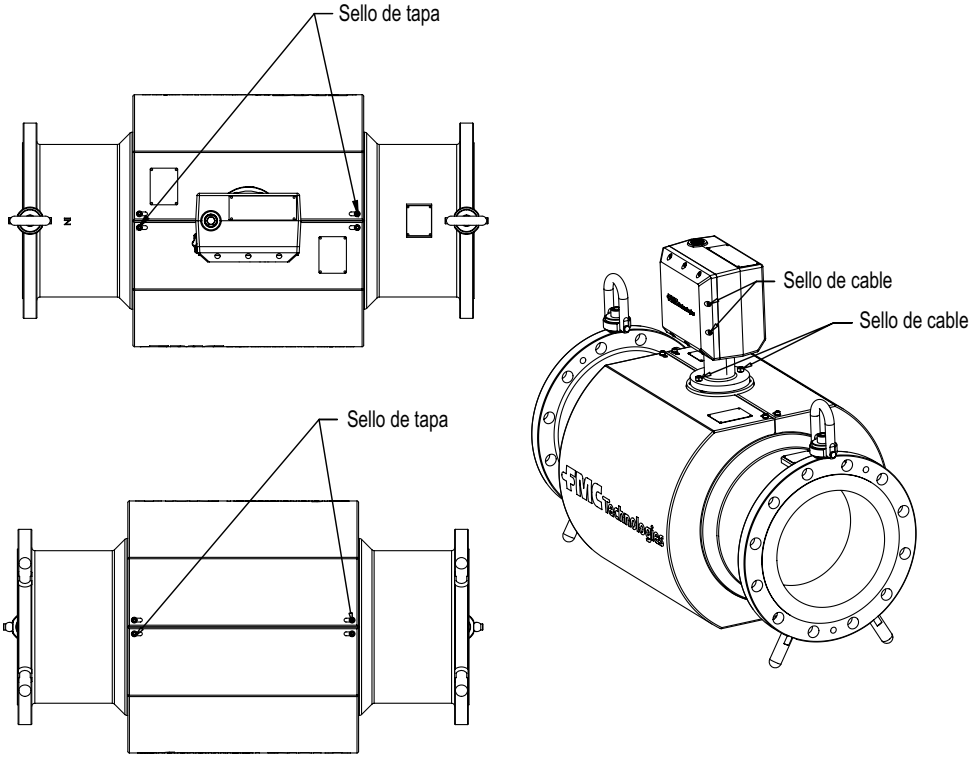
Descripción del sellado

Existen dos características principales que soportan el acceso de control a los parámetros legalmente relevantes - el sellado por hardware y el sellado por software. Cada uno de estos sistemas es suficientemente robusto y completo, por lo que si se utiliza un solo método se contará con protección adecuada. Ambos se pueden usar simultáneamente, si así se desea.

7 Nota: *Esta característica no está disponible en la pantalla del medidor.*

5.7.1. Sellado por hardware

El sellado por hardware se realiza utilizando un alambre de sellado y un sello de plomo prensado. Dos de los tornillos de la cubierta se barrenan para hacer pasar por ellos el alambre de sellado; esto permite detectar ingresos ilegales al gabinete. Este sello protege las siguientes características de hardware en el gabinete.



El sellado por hardware se realiza dentro del gabinete de la entrada digital #2, que se ubica en las terminales 3 y 4 de la tira de terminales CN2. El medidor se embarca de fábrica con un puente (J_WM) entre estas dos terminales. Si se retira, no se puede cambiar ningún parámetro legalmente relevante. (consulte la sección 3.1.6)

El sellado por hardware se puede conectar a un interruptor con llave o cualquier otro dispositivo de seguridad proporcionado por el cliente, a fin de poder activar/desactivar el dispositivo a distancia. Cuando se usa esta característica, el cliente será responsable de cumplir con los requisitos de Pesos y Medidas correspondientes. (consulte la sección 3.1.5)

También se cuenta con un interruptor para el codificador que se puede ajustar (usando un desarmador) para realizar tareas de mantenimiento. La posición del interruptor 9 obliga a la unidad a restablecerse con una dirección IP fija y documentada (para fines de puesta en marcha).

5.7.2. Sellado por software

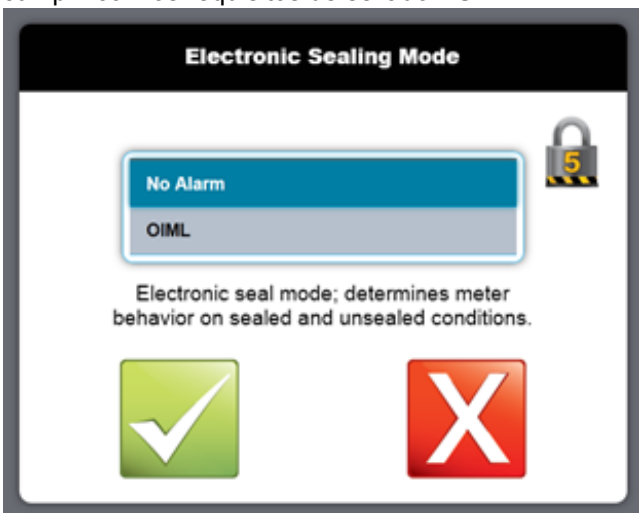
El sellado por software se realiza a través se un sistema de contraseñas con 5 niveles y dos parámetros de programa que controlan el sellado por software. Las contraseñas son números de cuatro (4) dígitos. Los cinco (5) niveles son los siguientes:

(1) Nivel de seguridad más bajo (no utilizado)
(2) Parámetros de diagnóstico que no son legalmente relevantes
(3) Parámetros de puesta en marcha que no son legalmente relevantes, cómo los parámetros
(4) Parámetros del propietario, legalmente relevantes

(5) Parámetros de Pesos y medidas legalmente relevantes, incluyendo los parámetros de sellado.

Los dos parámetros que controlan el sellado se encuentran en el menú “Modos”, bajo “Ajustes”.

El “Modo de sellado electrónico” determina cuales alarmas serán generadas por las diferentes instalaciones de verificación. Estas se deben ajustar como “OIML” para cumplir con los requisitos de sellado EU-MID.



El “Estado de sellado electrónico” determina si la unidad quedará sellada (o no) con una contraseña. Si se cambia a “Sellado”, no se puede cambiar ningún parámetro legalmente relevante. Si se ajusta a “Abierto”, se podrán cambiar los parámetros de acuerdo al nivel de seguridad que las haya sido asignado. Los niveles de seguridad 4 (Propietario) y 5 (Pesos y medidas) pueden romper un sello (cambiarlo de Sellado a Abierto); solamente el nivel de seguridad 5 (Pesos y medidas) puede sellar la unidad (cambiarla de abierta a sellada). Esto permite al propietario controlar la unidad y al nivel de Pesos y medidas detectar la condición de falta de sello y revisar si se han realizado cambios en las bitácoras.

5.7.3. Procedimiento para el oficial de Pesos y medidas

Cuando se use sellado por software, el oficial de Pesos y medidas deberá:

(1) Cambiar la contraseña del nivel 5 y registrarla de manera privada para uso futuro.

(2) Ajustar el parámetro del Modo de sellado electrónico en “OIML”.

(3) Ajustar el parámetro del Modo de sellado electrónico en “Sellado”.

(4) Salir de las pantallas de ajustes y verificar que se hayan guardado los parámetros.

(5) Navegue por la pantalla del Medidor de información y registre los datos.

(6) Verifique que el interruptor del codificador en la tarjeta esté en la posición 0.

(7) Cierre la caja y aplique un sello de alambre físico.

Cuando se utilice sellado por hardware:

(1) Antes de sellar el gabinete, el Oficial de pesos y medidas deberá verificar que el interruptor del codificador giratorio esté en la posición 0.

(2) Si se usa un puente para proteger los parámetros, este debe ser removido.

(3) Si se usa una entrada digital para proteger los parámetros (por decisión del cliente), también se debe retirar el puente y validar el mecanismo externo de ingreso.

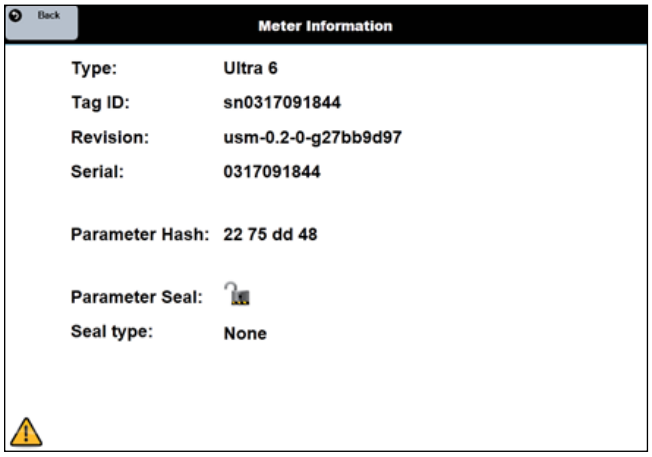
(4) Cierre la caja y aplique un sello de alambre físico.

5.8. Información del medidor

Esta pantalla proporciona información pertinente del medidor con respecto a las propiedades del hardware y software de los componentes electrónicos.

- Tipo - Estilo de medidor; por ejemplo, Ultra 8c, Ultra 6c, etc.
- ID de la etiqueta – identificador único asignado al medidor en particular
- Revisión – Software que está corriendo actualmente en el medidor
- Serie – número de serie de la UMCB
- Parámetro de suma de verificación - algoritmo 'has' de los parámetros del medidor:
- Parámetro de sellado: <bloqueado o desbloqueado, ícono>; sigue el parámetro del programa de sellado
- Tipo de sellado: <ninguno, hardware, software, hardware y software>; consultar la sección de “sellado”
- Sumas de verificación del programa (ver la siguiente tabla como ejemplo)

Programa	Suma de comprobación
ultrasonicDSP.out	12345678...
ultrasonicd	456789ab...
modbusd	89abcdef...
db-secure-write	cdef0123...
SecurityPack	01234567...



6 – Pantalla táctil integrada

La pantalla integrada del medidor de flujo de la serie Ultra es un dispositivo con pantalla táctil que funciona cómo una IHM completa, equivalente a una conexión remota por PC. Brinda acceso completo a las interfaces con las funciones web de interfaz de usuario descritas en el Capítulo 5.

Esta pantalla muestra todo el software usado para configurar conexiones con la tarjeta de control del medidor ultrasónico (UMCB) en caso de que se cambien los ajustes de fábrica de la configuración de la red. La pantalla integrada incluye funciones de seguridad que cumplen con los estándares WELMEC para pesos y medidas. Una vez configurada, la pantalla se conectará automáticamente con el medidor de flujo de la serie Ultra deseado en cuanto sea encendido.

6.1. Características

- **Pantalla táctil** – La pantalla táctil se puede usar mientras se visten guantes y la misma está alojada dentro de un gabinete a prueba de explosiones para uso en áreas peligrosas.
- **Seguridad** – La pantalla incluye características de seguridad para compatibilidad con los estándares WELMEC para transferencia de custodia.
- **Conexión automática** – En cuanto se configura la pantalla, esta se conectará automáticamente con el dispositivo configurado en cuanto se reinicie.

6.2. Unidad de visualización IHM

6.2.1. Instalación eléctrica

6.2.1.1. Fuente de alimentación

Los componentes electrónicos están diseñados para recibir una alimentación de 24 Vcd, +20%/-15%, 7W.

El blindaje del cable solo debe ser conectado al gabinete de componentes electrónicos, de preferencia a través de una unión roscada.

Conecte el cable de alimentación al conector CN4.

Cable de alimentación de CD	Terminal
24 Vcd (+)	CN4-1
Línea (común) de 24 Vcd	CN4-2
Tierra	CN4-3

6.2.1.2. Conexión a la tarjeta de control del medidor ultrasónico

La pantalla se conecta a la tarjeta de control del medidor ultrasónico (UMCB) a través de una conexión ANSI/IEEE 802.3 Ethernet por medio de un conector RJ45.

Unidad de visualización IHM	Tarjeta para control de medidor ultrasónico
ETH1	ETH1 o ETH3

6.2.1.3. Inicialización de la pantalla

La pantalla integrada requiere direcciones IP únicas e independientes de la UMCB. La pantalla se enlaza a la UMCB a través de su dirección IP configurada. El ajuste de red de fábrica para la pantalla es DHCP, en la cual la red asigna automáticamente esta dirección IP. Si el medidor de la serie Ultra no está conectado a una red Ethernet, o si la red no soporta DHCP entonces se tendrá que asignar una dirección fija.

En cuanto se encienda la unidad, se realizará la siguiente secuencia de encendido:

1. Aparecerá el logotipo de FMC Technologies en la pantalla junto con una barra de avance del encendido
2. Se mostrará un ícono de configuración (la imagen de un engrane) por un breve periodo; si se oprime este botón, la secuencia de conexión en el siguiente elemento se saltará y la pantalla se conectará inmediatamente al menú principal de la pantalla.
3. Si se configura la pantalla, esta intentará conectarse con el dispositivo huésped.
    a. Si se configura la URL primaria, la pantalla, esta intentará conectarse con el dispositivo huésped. Si la URL primaria falla, intentará conectarse con el dispositivo marcado como "Número de serie del dispositivo".
    b. Si se configura el número de serie del huésped, la pantalla buscará en la red un dispositivo de FMC Technologies con el número de serie especificado, obtener una dirección IP, e intentará conectarse con ese huésped. Si no le es posible conectarse con el dispositivo con tal número de serie, intentará conectarse con la URL secundaria.
    c. Si se configura una URL alternativa, la pantalla intentará conectarse con ese dispositivo huésped.
4. Si el paso 2 no logra conectarse con ningún dispositivo, o si la Pantalla remota no ha sido configurada, se mostrará el menú principal de la Pantalla remota. Los ajustes de conexión se pueden configurar desde el Menú principal, y se podrá repetir la secuencia de conexión.

6.3. Operación de la pantalla integrada

6.3.1. Menú principal de la pantalla

El menú principal de la pantalla se mostrará si la pantalla no logra conectarse al UMCB después de completar la secuencia de encendido. También se puede acceder al menú principal de la pantalla interrumpiendo el proceso de inicialización tocando la pantalla mientras se muestra el ícono de inicialización. Se proporcionan las siguientes opciones:

- Configuración – Ajustes para conexión a un dispositivo
- Mantenimiento – Ajustes de configuración de la pantalla
- Información – Identificación clave y datos de ajuste
- Reconectar – Iniciar el proceso de reconexión a un dispositivo configurado

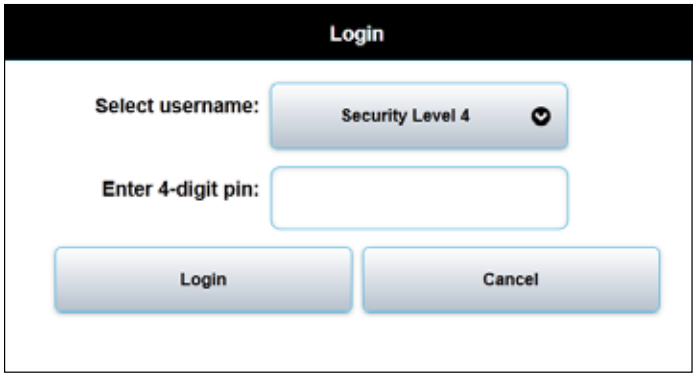
6.3.1.1. Configuración de la pantalla

La pestaña de configuración se usa para que la pantalla se pueda comunicar con el dispositivo deseado y para establecer la contraseña que controla el acceso a los ajustes de la pantalla. Se requiere ingresar una contraseña para tener acceso a los ajustes de configuración. Cuando se selecciona el ícono del botón de Configuración, aparecerá una pantalla de ingreso. Existen dos niveles de acceso para la pantalla, los cuales tienen las siguientes contraseñas de fábrica:

- Contraseña del Nivel 4: 4444, Nivel de configuración de Red
- Contraseña del Nivel 5: 5555, Nivel de acceso de pesos y medidas

Se recomienda cambiar las contraseñas del valor de fábrica a un ajuste más seguro. Consulte en la Sección 5.2.1 las instrucciones para establecer contraseñas.

IMPORTANTE: La contraseña en el menú de la pantalla es independiente a la contraseña de la UMCB.



6.3.1.2. Configuración de la pantalla - Generalidades

Fecha/Hora – Ajusta la fecha y hora de la pantalla. Una vez que se ha sellado la pantalla se bloquea el ajuste de fecha y hora.

Establecer contraseñas – Actualiza las contraseñas de acceso de los Niveles 4 ó 5. Esta pantalla pide la contraseña anterior y que se ingrese la contraseña nueva dos veces para confirmarla.

Esta contraseña es exclusiva para la pantalla, y no se comparte con el medidor ultrasónico.

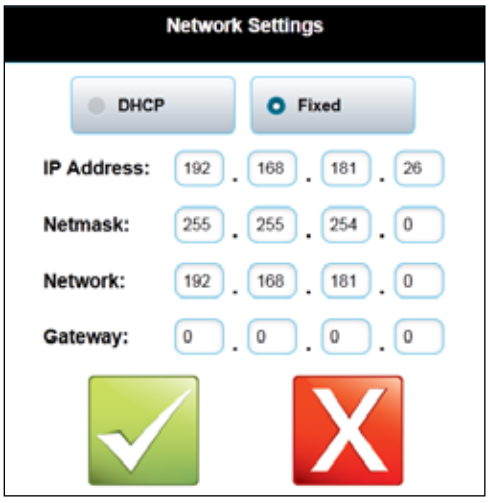
IMPORTANTE: Registre todas las modificaciones realizadas a las contraseñas, y guárdelas en un lugar seguro.

6.3.1.3. Ajustes de red de la pantalla

En los ajustes de red se configura la dirección IP de la pantalla en la red. Observe que esta no es la dirección IP del medidor al cual se conectará la pantalla. La pantalla debe tener una dirección IP única, pues existe como un dispositivo independiente en la red IP. Existen dos modos para crear la dirección IP de la pantalla en la red:

DHCP – El protocolo dinámico de configuración de huéspedes (Dynamic Host Configuration Protocol) se usa para solicitar la dirección IP del servidor de la red. En cuanto se ha verificado esta configuración, el servidor DHCP asigna una dirección IP local a la pantalla conectada a la red local. Este es el ajuste de fábrica de la red.

Fija – Si la red Ethernet no soporta DHCP o si el medidor no está conectado a una red, se debe utilizar una dirección IP fija. Los ajustes de red para la dirección IP fija se deben ingresar manualmente en la pantalla.



Nota: La unidad se debe reiniciar para que los nuevos ajustes sean aplicados.

6.3.1.4. Conexiones de la pantalla

El ajuste de conexiones se usa para conectar al medidor de flujo ultrasónico deseado.

URL primaria – Determina la primera dirección IP/URL objetivo a la que se intentará conectar la pantalla en cuanto se encienda la unidad. Para poder configurar este valor, se debe conocer la dirección IP del medidor de flujo ultrasónico.

Tiempo de desconexión primario – Tiempo máximo permitido para el intento de conexión a la URL primaria, en segundos. El intento de conexión a la URL se puede saltar estableciendo un tiempo de desconexión primario de cero segundos.

Número de serie del dispositivo – Número de serie único asignado a la tarjeta de control del medidor ultrasónico. El medidor de flujo de la serie Ultra transmitirá este número de serie a través de la red de forma que la pantalla pueda detectarlo. Cuando la pantalla localiza un dispositivo con el número de serie configurado, realizará una conexión. El número de serie del medidor ultrasónico se mostrará en la caja de componentes electrónicos del medidor. Este es el método de conexión recomendado con el medidor de flujo ultrasónico.

Tiempo de desconexión – Tiempo máximo permitido para el intento de conexión al dispositivo con el número de serie configurado, en segundos.

URL secundaria – Dirección IP/URL objetivo alternativa a la cual intentará conectarse la pantalla. Para poder configurar este valor, se debe conocer la dirección IP del medidor de flujo ultrasónico.

Tiempo de desconexión secundario – Tiempo máximo permitido para el intento de conexión a la URL secundaria, en segundos. El intento de conexión a la URL secundaria se puede saltar estableciendo un tiempo de desconexión de cero segundos.

Tiempo de encendido mínimo – Tiempo mínimo permitido desde el momento en que se enciende el dispositivo para permitir la conexión con el dispositivo host. Podría ser necesario establecer un valor grande (en segundos) si la pantalla intenta conectarse a su host antes de que este se encuentre listo para aceptar conexiones (por ejemplo, si todos los instrumentos están conectados a la misma fuente de alimentación, y el host tarda en inicializarse).

6.3.1.5. Modos de la pantalla

El ajuste de modos se usa para configurar el sellado electrónico, y para configurar el modo de retro-iluminación para la pantalla.

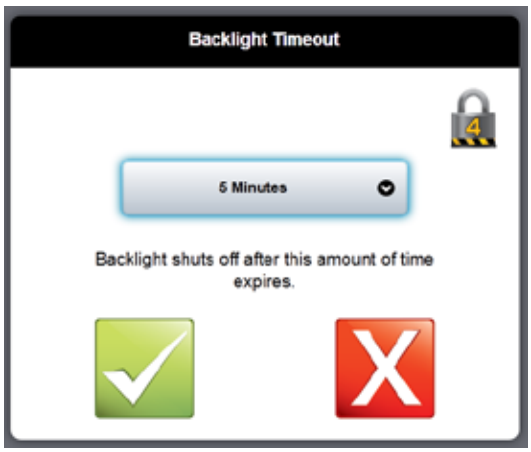
Estado del sellado electrónico

Este se usa para establecer el sellado electrónico en la pantalla. El sellado bloquea el ajuste de parámetros que tendrían que ser establecidos por un Oficial de pesos y medidas. El sellado solo puede ser abierto por un usuario con nivel de acceso 4 o 5. El sellado solo puede ser abierto por un usuario con nivel de acceso 5.

Duración de la retro-iluminación

Establece el periodo antes de que la retro-iluminación del LCD se apague o pase al modo de espera. Las siguientes opciones del tiempo de apagado de la retro-iluminación desde la pantalla de configuración.

- Siempre encendido
- 1 minuto
- 5 minutos
- 20 minutos
- 1 hora



6.3.2. Ajustes de mantenimiento de la pantalla

Permite que la unidad recupere sus ajustes de fábrica al limpiar todos los ajustes nuevos.

6.3.2.1. Calibración de la pantalla táctil

Abre una pantalla de calibración de la posición de toque. Esto calibra el ingreso a la pantalla mostrando una serie de puntos de toque, debiendo igualar los valores de ingreso con la ubicación conocida de los objetivos.

6.3.2.2. Restablecimiento de la contraseña

Esta opción permite restablecer todas las contraseñas a sus valores de fábrica. Se debe seguir el procedimiento descrito a continuación para completar exitosamente esta tarea. Por favor observe que si se tiene éxito, se romperá el sello electrónico y la acción será registrada; si la unidad está bajo el control de pesos y medidas, deberá ser inspeccionada y sellada de nuevo.

1. Ordene un cable adaptador USB de FMC Technologies; este cable se conecta a CN3 y cuenta con un conector USB tipo A.
2. Prepare un flash drive USB creando un archivo vacío titulado “password-reset.txt” en el directorio raíz (carpeta).
3. Compruebe que no hay gases inflamables en el área, y rompa el sello físico en el gabinete de la pantalla. Abra el gabinete y conecte el cable adaptador a CN3. Conecte el flash drive USB en el otro extremo del cable.
4. Seleccione la opción de restablecimiento de contraseñas en el menú de Mantenimiento y siga las instrucciones.
5. En cuanto se hayan restablecido las contraseñas, retire el flash drive y el cable.

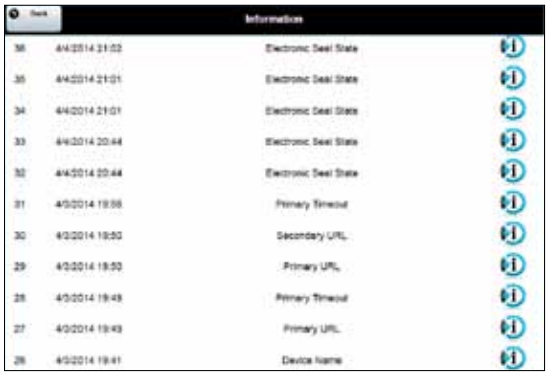
6.3.3. Información de la pantalla

La pantalla de información muestra datos clave respecto a la pantalla integrada.

- **Versión del software** – Versión de software que se está corriendo en la pantalla
- **Firma del navegador** – Valor de la suma de verificación que se debe observar después de que se haya sellado la unidad
- **Parámetro de sellado** – Indica que la unidad ha sido sellada; se muestra un ícono de bloqueo si está sellado, un ícono de desbloqueo si no está sellado
- **Bitácora Welmec** – Bitácora de todos los cambios realizados a los parámetros que podrían ser relevantes para un Oficial de pesos y medidas

La distribución del ingreso es como sigue:

# de entrada a la bitácora	Marca de hora	Tipo de ingreso	Descripción del cambio



6.3.4. Reconexión de la pantalla

El botón de reconexión inicia un intento de conexión a los dispositivos configurados utilizando la misma secuencia que se usó durante su inicialización.

Si los intentos de conexión no son exitoso, la pantalla remota regresará al menú principal.

6.3.5. Procedimientos de sellado de pesos y medidas

La pantalla podrá ser sellada para fines de pesos y medidas; esto garantiza que la pantalla sólo se podrá conectar a los dispositivos configurados, y no puede ser redirigido utilizando la pantalla táctil. Existen dos sellos que se pueden aplicar:

1. Sellado electrónico – Este sello sólo se puede activar utilizando una contraseña del Nivel 5. Cuando este sello está activo, no se puede cambiar ningún parámetro legalmente relevante; el sellodebe ser desactivado antes de que se puedan realizar cambios. Observe que el sello de la pantalla es diferente al del sellado electrónico del medidor ultrasónico(UMCB); ambos deben ser sellado.
2. Sello físico – Es el sello de alambre y plomo prensado aplicado en el gabinete que impide la apertura del gabinete sin destruir el sello.

Se deberá seguir el procedimiento a continuación para sellar la unidad (además del procedimiento a seguir para sellar la UMCB):

1. Configuración de la pantalla. Verificar los parámetros de conexión para que la pantalla sólo pueda conectarse con dispositivos que sean parte del sistema legalmente relevante.
2. Cambiar las contraseñas de la pantalla.
3. Cambiar el estado del sellado electrónico para que indique “sellado”.
4. Revisar las conexiones de la pantalla; verificar que NO hayan conexiones presentes en la pantalla, excepto la alimentación (CN4) y Ethernet (ETH1). No debe haber ninguna otra conexión a la pantalla que pudiera comprometer la seguridad.
5. Cierre el gabinete con tornillos y aplique un sello de alambre/plomo que deba ser destruido al volver a abrir el gabinete.

6.3.6. Configuración de red de la pantalla

La UMCB y la pantalla integrada opcional debe ser configurada con los ajustes de red DHCP de fábrica. En este modo, el medidor y la pantalla deberán esperar que el servidor de red le asigne una dirección IP. Si el medidor ultrasónico se inicia sin una conexión de red, podría ser necesario configurar una dirección IP fija a la UMCB durante su puesta en marcha.

Si se usan direcciones IP fijas, se deberán asignar unas tanto a la tarjeta ultrasónica como a la pantalla. Si se usa la pantalla, se deberá configurar primero la dirección ultrasónica. Reinicie y fuerce la pantalla al modo local (oprima el ícono de configuración cuando este aparezca). Configure la dirección IP de la pantalla, y también configure la dirección ultrasónica en la “URL primaria” (ejemplo de formato: HTTP://192.168.1.22).

7 - Mantenimiento

7.1 Reemplazo de transductor - Transductor interno

Para cambiar el transductor interno (con adaptador de rosca y múltiple para cable), siga los pasos a continuación.

Lista de herramientas sugeridas para retirar y re-ensamblar los transductores de la serie Ultra:

- (1) Llave Allen hexagonal de 5 mm
- (1) Llave de media luna de 6"
- (1) Llave de media luna de 12"
- (1) Pinzas de cierre de canal
- (1) Pinzas de junta dividida
- (1) Desarmador plano pequeño
- (1) Dado profundo de 1¼" (para transductores de frecuencia media)
- (1) Dado profundo de 1⅝" (para transductores de baja frecuencia)

1. Conjunto del medidor Ultra

2. Retire la cubierta exterior de la carcasa – (2) los tornillos de la parte superior de la cubierta, y (2) los tornillos de la parte inferior de la cubierta. (se requiere usar una llave Allen de 5 mm). La cubierta seguirá sujeta a la carcasa usando pestillos de seguridad. Para retirar la cubierta exterior, sujete los costados por el centro y jálelos con fuerza.

3. Separe la tuerca de retención del múltiple y retire el alambre SMB conectado al transductor. (se requiere usar una llave de media luna o una pinza de candados).

4. Use un dado profundo para retirar el adaptador de rosca.

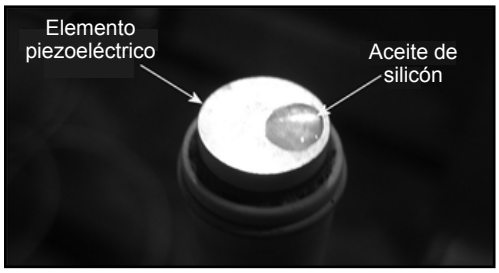
(Dado profundo de 1¼" para transductor de media frecuencia;
(Dado profundo de 1⅝" para transductor de baja frecuencia;

5. Use una llave pequeña o un par de pinzas para aflojar el transductor

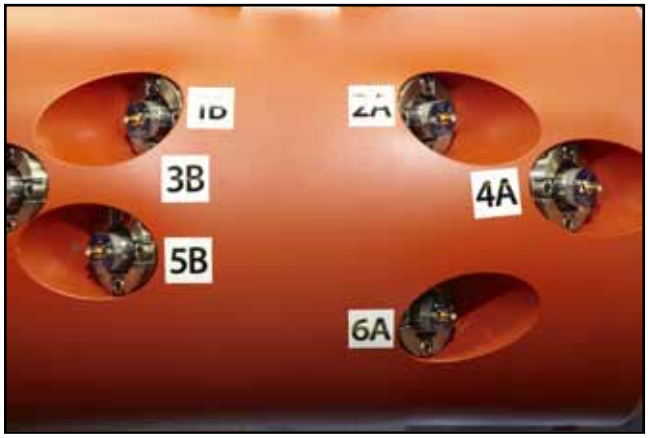
6. Ubicación de lainas en el transductor interno para retirarlo del medidor.

7. En cuanto se retira el transductor interno, marque inmediatamente y coloque una etiqueta de papel con una breve descripción del (de los) problema(s).

8. Para instalar un nuevo transductor interno, aplique una gota de aceite de silicón puro – (No. de parte P800005877) a la punta del nuevo transductor interno para garantizar un buen acoplamiento acústico entre el cristal piezoeléctrico y el botón de la cavidad del transductor.



9. Coloque cuidadosamente el transductor interno dentro del alojamiento del transductor externo, y vuelva a apretar usando una llave pequeña o un par de pinzas.



REENSAMBLE

10. Vuelva a colocar el adaptador roscado a la rosca externa del transductor; la conexión del SMB deberá asentarse en el transductor.
11. Vuelva a colocar el conjunto de la tuerca de retención del múltiple y apriete la tuerca de retención.
12. Vuelva a colocar la cubierta y los (4) tornillos de la parte superior (4) e inferior.

7.2 Reemplazo de transductor - Transductor completo

ADVERTENCIA: *Si se debe retirar la carcasa del transductor externo por cualquier motivo, el medidor debe ser despresurizado y se deberá drenar todo el producto que contenga antes de proceder.*

Si se debe cambiar el transductor completo, se deberá detener el flujo. El medidor deberá ser apagado durante todo el proceso.

Para cambiar el transductor completo (con adaptador de rosca y múltiple para cable), siga los pasos a continuación.

1. Separe la tuerca de retención del múltiple del micro-ducto para exponer el conector SMB.(Consulte el procedimiento para reemplazar el transductor interno).
2. Use un dado profundo o llave para retirar el adaptador de rosca. (Consulte el procedimiento para reemplazar el transductor interno).
3. Retire los (4) tornillos M6 que sujetan el transductor al cuerpo del medidor.

4. Retire el conjunto del transductor de la carcasa.

5. Separe el transductor del montaje del transductor.

6. Lubrique (con vaselina) el anillo O de sellado en el nuevo transductor y el barreno de la placa inferior con un lubricante apropiado para asegurar que no se dañe durante el ensamble.

7. Instale el nuevo transductor en el barreno para transductor del cuerpo del medidor y alineelo a través de los orificios en el montaje del transductor en los barrenos roscados en la carcasa.
8. Vuelva a colocar los (4) tornillos M6 para asegurar el transductor al cuerpo del medidor.
9. Vuelva a colocar el adaptador de rosca a las roscas externas del transductor.
10. Vuelva a colocar el conjunto de la tuerca de retención y apriete la tuerca de retención.
11. Vuelva a colocar la cubierta y los (4) tornillos.

Después de que se haya reemplazado el transductor, podría tener que cambiarse la longitud de la ruta en la base de datos del medidor. La longitud de la ruta actual se puede calcular con base en la distancia cara-a-cara de las boquillas del transductor y la longitud de brida-a-cara de los transductores original y de repuesto. La longitud de la distancia cara-a-cara de las boquillas del transductor y la longitud brida-a-cara del transductor original se incluirá en el paquete de datos entregado originalmente con el medidor. La longitud brida-a-cara del transductor de reemplazo será incluida con el transductor de reemplazo. Para más asistencia, contacte a la fábrica usando la información proporcionada en la página 2 – sección de Servicio a clientes de este manual.

7.3. Reemplazo de tarjetas electrónicas

Nota: *El medidor debe estar apagado cuando se abra el gabinete de componentes electrónicos en una atmósfera peligrosa. El medidor también debe estar desconectado de la alimentación eléctrica si se va a reemplazar cualquier tarjeta electrónica.*

Importante: *El retiro de la UMCB o el manejo de la misma fuera del gabinete sólo debe ser realizado bajo procedimientos contra descargas electrostáticas (ESD). Los conjuntos electrónicos deben ser colocados inmediatamente en bolsas anti-estáticas y sellados en cuanto sean retirados. Se deberá utilizar una pulsera de conexión a tierra, cómo la 3M #2209, siempre que se manejen tarjetas electrónicas.*

7.3.1. Reemplazo de tarjeta UMCB

Para reemplazar la tarjeta UMCB, siga los pasos a continuación:

1. Guarde la base de datos del medidor.
2. Desconecte la alimentación eléctrica del dispositivo.
3. Abra la caja de componentes electrónicos.
4. Desconecte/Retire todos los conectores de las terminales CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, ETH1 o ETH2 o ETH3.
5. Retire los conectores 1 al 6 de los cables del transductor para la unidad Ultra 6c, y los conectores 1 al 4 para la unidad Ultra 4c usando el torquímetro incluido en el juego de herramientas.
6. Retire los (4) tornillos en la tarjeta UMCB con un desarmador y jale suavemente la tarjeta UCMB hacia fuera de la caja de componentes electrónicos.
7. Repita este procedimiento en sentido inverso para instalar una nueva tarjeta UMCB.

Después de colocar la nueva tarjeta UMCB, se deben realizar las siguientes acciones:

1. Configure la tarjeta UMCB con las direcciones IP apropiadas.
2. Cargue el firmware actualizado.
3. Cargue el archivo de la base de datos del medidor que se guardó. (Si no está disponible, el medidor debe ser re-programado manualmente.)

ADVERTENCIA: *Si se rompen los sellos físicos y se cambia el cerrojo de hardware de cerrado a abierto, ello sólo se deberá hacer con la aprobación de las autoridades competentes.*

7.4. Almacenaje y conservación de la unidad Ultra y sus refacciones

7.4.1. Almacenaje de CORTO plazo – Hasta un mes

- Dependiendo de dónde se almacene el medidor, en interiores o exteriores, se deben tomar precauciones para preservar el medidor durante su almacenaje. Incluso si se almacena por menos de un día, se deben tomar precauciones.
- Cuando se entregue el medidor, deberá estar cubierto por guardas protectoras. Revise que no presente daños, y manténgalas colocadas durante su almacenaje.
- Para almacenaje en exteriores, proteja las bridas y la tubería interior con un inhibidor de corrosión Cortech o similar para prevenir la degradación de la bobina (a menos que la bobina esté hecha de un material no corrosivo). Si se almacena en interiores y bajo poca humedad, esto no será necesario. Verifique que la parte delantera del transductor y los anillo O dentro de la bobina no queden expuestos a ningún solvente. Esto podría dañar los componentes.
- Monte cubiertas protectoras en las bridas para prevenir daños mecánicos.
- Almacene el medidor de tal manera que no pueda ser dañado accidentalmente por manejar otros equipos.

- Si se almacena en exteriores, desconecte todas las uniones roscadas y verifique que el gabinete de componentes electrónicos esté debidamente cerrado. Esto es muy importante para prevenir el ingreso de agua.
- Verifique que la temperatura ambiente y la humedad estén dentro de las especificaciones del medidor en todo momento.
- Verifique que el medidor esté debidamente colocado y asegurado en contra de inclinación. Proporcione todos los soportes necesarios.

7.4.2. Almacenaje de LARGO plazo – Más de un mes

Siempre se deben tomar precauciones para conservar el medidor. Los medidores se deben revisar cada tres meses. Las precauciones son las mismas del almacenaje de corto plazo, más lo siguiente:

- Las bridas y la tubería interior se deben proteger con un inhibidor de corrosión Cortech o similar para prevenir la degradación de la bobina (a menos que la bobina esté hecha de un material no corrosivo).
- Verifique que la parte delantera del transductor y los anillo O dentro de la bobina no queden expuestos a ningún solvente. Esto podría dañar los componentes.

Nota: *Si el medidor ha sido almacenado por mucho tiempo, se deben revisar todos los anillos O y anillos de respaldo, y reemplazados de ser necesario.*

7.4.3. Conservación

Para preservar el medidor, se debe realizar lo siguiente:

- Aplicación de un inhibidor de corrosión como Cortech o similar para prevenir la degradación de la bobina.
- Colocar cubiertas en las bridas para protegerlas contra daños mecánicos.
- Se deberán colocar todos los soportes y cubiertas adicionales necesarias para proteger al medidor durante el manejo de otro equipo.

7.4.4. Política de devolución de productos

Se deberá obtener un número de RMA (Return Material Authorization, Autorización de devolución de material) antes de devolver cualquier equipo a FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. por cualquier motivo. Un número RMA se puede obtener contactando a Servicio a clientes utilizando la información contenida en la página 2 del presente manual.

Para cumplir con la “Ley del Derecho a la Información” (“Right to Know Act”) de OSHA y para brindar un ambiente de trabajo seguro a nuestros empleados, se deben cumplir los siguientes requisitos para toda devolución de material:

1. Todo el equipo debe ser limpiado y descontaminado por completo. Una limpieza incompleta del equipo devuelto podría provocar que el equipo sea limpiado o devuelto con cargo al propietario.
2. Se deberá adjuntar una Hoja de datos de seguridad del material (Material Safety Data Sheet, para todos los limpiadores que entren en contacto con el equipo.
3. El número RMA debe estar impreso claramente en el exterior del empaque de embarque. También se deberá adjuntar un paquete de documentos que contenga copias de las formas RMA y MSDS para todos los fluidos de proceso y limpiadores utilizados en la parte exterior del empaque de embarque.

Todo equipo devuelto que no cumpla con estos requisitos no podrá ser procesado.

8 – Apéndice A – Descripción de parámetros legalmente relevantes

Base de datos de parámetros de los medidores de la serie Ultra

A continuación se muestra una lista con todos los parámetros. Todos los parámetros de los niveles de seguridad 3, 4 y 5 (Puesta en marcha, Propietario, y Pesos y Medidas) son legalmente relevantes; no existen parámetros legalmente relevantes para los niveles de seguridad 1 y 2.

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de seguridad	Rango	Nominal	Descripción
Modo de sellado Electrónico	Modos	5	- Sin alarma - OIML	Por defecto es “sin alarma”	Modo de sellado electrónico; determina el comportamiento del medidor en el sellado y las condiciones por falta de sellado.
Longitud del	cuerpo del medidor	4	50 mm 1500 mm	Depende del tamaño del medidor	Longitud medida entre las caras del transductor (un parámetro para cada ruta)
Ángulo	cuerpo del medidor	4	40 grados 60 grados y -40 grados -60 grados	Depende de la configuración de ruta de la bobina metálica	Ángulo entre la ruta del transductor y la dirección del flujo (un parámetro para cada ruta)
Posición lateral	Cuerpo del medidor	4	-1.0 1.0	Depende de la configuración de ruta de la bobina metálica	Nivel lateral de cada ruta: -1=inferior, cero=centro, 1=superior (un parámetro para cada ruta)
Puerto a la entrada Número	Transductor	4	0 15	Depende de la configuración de ruta de la bobina metálica	Puerto eléctrico del transductor precedente número (un parámetro para cada ruta)
Subsecuente Número de puerto	Transductor	4	0 15	Depende de la configuración de ruta de la bobina metálica	Puerto eléctrico del transductor subsecuente número (un parámetro para cada ruta)
Perfil inicial Factor	fábrica Ajustes	4	0.8 1.0	Depende de la configuración de ruta de la bobina metálica	Perfil (factor de referencia) a usar antes de que funcione el memorizador. (un parámetro para cada ruta)
Deshabilitar	Modos	4	0 ó 1	0 (habilitado)	Deshabilitar esta ruta (será sustituida). (un parámetro para cada ruta)
Transductor Retraso	Transductor	4	-3.0 us +15.0 us	Depende del tipo de transductor	Valor de demora del transductor (nodo 1 si se programan varios nodos). (un parámetro para cada ruta)
Transductor Demora (nodo 2)	Transductor	4	-3.0 us +15.0 us	Depende del tipo de transductor	Valor de demora del transductor (nodo 2). (un parámetro para cada ruta)
Transductor Demora (nodo 3)	Transductor	4	-3.0 us +15.0 us	Depende del tipo de transductor	Valor de demora del transductor (nodo 3). (un parámetro para cada ruta)
Diámetro interno	Cuerpo del medidor	4	70 mm 1500 mm	Depende del tamaño del medidor	Diámetro interno promedio de la bobina bajo la temperatura de referencia
Espesor de pared	Cuerpo del medidor	4	20 mm 100 mm	Depende de la construcción del medidor	Espesor promedio de la pared de la bobina; se usa para corregir la relación p/t de las dimensiones de la bobina.
Material	Cuerpo del medidor	4	Acero al carbono, Acero inoxidable, Dúplex	Depende de la construcción del medidor	Material de construcción de la bobina; se usa para la relación p/t de las dimensiones de la bobina.
Referencia Temperatura	Cuerpo del medidor	4	15 C 30 C	Depende de las condiciones ambientales	Temperatura de la bobina cuando las longitudes de ruta y el diámetro interior fueron medidos.

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de Seguridad	Rango	Nominal	Descripción
interno Compensación Modo	Cuerpo del medidor	4	- Ninguno - Modelo de la tubería	Ninguno	Especifica la compensación de la bobina Algoritmo a usar para la corrección p/t de las dimensiones de la bobina.
Tipo de medidor	Cuerpo del medidor	4	- Ultra 4 - Ultra 5 - Ultra 6 - Ultra 8	Depende de la construcción del medidor	Tipo de medidor y su configuración; seleccionar de la lista.
Tipo de señal	Señal	4	- Impulso - Gorjeo	Depende del tipo del medidor	Tipo de señal a utilizar.
Filtro de señal Longitud Kernel	Señal	4	1 1000	Depende del tipo de transductor	Tamaño del filtro Kernel a utilizar (en muestreos).
Señal Frecuencia	Señal	4	50 KHz 3000 KHz	Depende del tipo de transductor	Frecuencia de la señal (o frecuencia de inicio).
Fin de la señal Frecuencia	Señal	4	50 KHz 3000 KHz	Depende del tipo de transductor	Frecuencia de final de la señal (sólo se indica con gorjeo).
Longitud de la señal	Señal	4	0.3 us 260 us	Depende del tipo de transductor	Longitud de la señal (duración).
Impulsos	Señal	4	-1 -3 -5 -7 -11 -13	Depende del tipo de transductor	Número de impulsos (señales de impulso solamente).
Intervalo de impulso	Señal	4	100 2000	Depende del tipo de transductor	Distancia entre impulsos, en muestreos (señales de impulso solamente).
Filtro de paso de bajas frecuencias Frecuencia	Señal	4	50 KHz 3200 KHz	Depende del tipo de transductor	Filtro de paso de bajas frecuencias - punto de -3dB.
Filtro de paso de altas frecuencias Frecuencia	Señal	4	50 KHz 3200 KHz	Depende del tipo de transductor	Filtro de paso de altas frecuencias - punto de -3dB.
Demora entre Disparos	Señal	4	0 us 100000 us	0 us	Demora adicional agregada entre transmisiones de impulsos ultrasónicos
Control de nivel Punto de ajuste	Señal	4	0.2 V 0.8 V	0.5 V	Nivel de señal que el algoritmo de control intentará mantener.
Detección Método	Señal	4	- sencilla - múltiple - Paso por cero solamente - Hilbert solamente - Pico de correlación	Depende del tipo de transductor y de la selección de señal	Método utilizado para detectar la señal
Transductor Tipo	Transductor	4	- largo sin capa equiparable - corto sin capa equiparable	Depende del tipo de transductor	Tipo de transductor instalado
Número de cruces con cero	Señal	4	1 20	Depende del tipo de transductor	Número de cruces con cero.
Manual TX Ganancia	Señal	4	-40 dB 0 dB	Depende del tipo de transductor	Ajuste manual para ganancia de transmisión ultrasónica, 0.0 dB es máximo, se atenúan los valores negativos
Flujo bajo Corte	Límites	4	0 m/s 10 m/s	0.2 m/s	Debajo de este límite de velocidad, el flujo se registrará como cero.
Corriendo Modo promedio	Fábrica Ajustes	4	- sin promediar - modbusd - modbus y salida de pulsos	sin promediar	El modo determina cómo el promedio corriente afecta a las demás funciones.

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de Seguridad	Rango	Nominal	Descripción
Corriendo Promedio Tamaño de búfer	Fábrica Ajustes	4	0 200	0	Tamaño del búfer promedio en operación (cantidad de filtrado).
Promedio VPCX Tamaño de búfer	Fábrica Ajustes	4	0 500	100	Tamaño del búfer VPCX promedio en operación (cantidad de filtrado).
Salida de pulsos Factor	Entradas y salidas	4	100 p/m3 100000 p/m3	Depende del tamaño del medidor y de la tasa máxima de flujo	Factor que relaciona el volumen de medición del medidor con los pulsos. (frecuencia máxima de salida: 10 kHz)
Flujo inverso Manejo	Entradas y salidas	4	- bidireccional - sólo avance - sólo en reversa	Por defecto: sólo avance	Comportamiento del pulso de salida durante flujo inverso.
Salida digital Función	Entradas y salidas	4	- cuadratura (I, Q) - pulso (avance, inverso) - (pulso, dirección de flujo)	Por defecto: cuadratura	Función de salida digital.
Salida analógica Función	Entradas y salidas	4	- tasa de flujo - viscosidad - densidad - Reynolds número	Por defecto: tasa máxima de flujo	Función de salida analógica.
Salida analógica máxima Ingeniería Valor	Entradas y salidas	4	-1000000 1000000	Depende de la salida variable seleccionada	Valor superior de ingeniería.
Salida analógica mínima Ingeniería Valor	Entradas y salidas	4	-1000000 1000000	Depende de la salida variable seleccionada	Valor inferior de ingeniería.
Salida analógica calibrada Factor A	Entradas y salidas	4	3000 5000	Depende de las tolerancias electrónicas.	Factor de calibración de hardware (Ax+B).
Salida analógica calibrada Factor B	Entradas y salidas	4	-50000 50000	Depende de las tolerancias electrónicas.	Factor de calibración de hardware (Ax+B).
Entrada analógica calibrada Factor A	Entradas y salidas	4		Por calibración	Factor de calibración A.
Entrada analógica calibrada Factor B	Entradas y salidas	4		Por calibración	Factor de calibración B.
Alarma analógica interna Histéresis	Entradas y salidas	4	0% 10%	1%	Histéresis para puntos de disparo de alarma.
An In Máximo Punto de alarma	Entradas y salidas	4	4 mA 22 mA	20.1 mA	Punto de disparo máximo de alarma
Entrada analógica mínima Punto de alarma	Entradas y Salidas	4	3.8 mA 20 mA	3.9 mA	Punto de disparo mínimo de alarma
An In Ingeniería Valor en el punto máximo	Entradas y salidas	4	(sin límites)	Según requisitos de puesta en marcha	Valor de ingeniería a usar en el rango máximo de entrada eléctrica.
An In Ingeniería Valor en el punto mínimo	Entradas y salidas	4	(sin límites)	Según requisitos de puesta en marcha	Valor de ingeniería a usar en el rango mínimo de entrada eléctrica.
An In Límite Superior	Entradas y salidas	4	12 mA 22 mA	22 mA	No se permitirán entradas eléctricas por encima de este punto.

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de seguridad	Rango	Nominal	Descripción
An In límite superior	Entradas y salidas	4	3.8 mA 12 mA	3.8 mA	No se permitirán entradas eléctricas por encima de este punto.
Entrada RTD Temperatura Desfase	Entradas y salidas	4	-10 ºC +10 ºC	0 ºC	Desfase de temperatura a aplicar a la temperatura medida.
Entrada máxima RTD Límites	Entradas y salidas	4	100 Ω (ohmios) 168.4783 Ohmios	168.4783 Ohmios	No se permitirán entradas eléctricas por encima de este punto.
Entrada mínima RTD Límites	Entradas y salidas	4	76.3278 Ohmios 100 Ω (ohmios)	76.3278 Ohmios	No se permitirán entradas eléctricas por encima de este punto.
Temperatura Temperatura Modo de entrada	Modos	4	- Alternativa 4-20mA entrada #1 4-20mA entrada #2 Entrada RTD - modbusd	Por defecto: Alternativa	Fuente de datos para temperatura en línea usada en compensaciones
Presión de línea Modo de entrada	Modos	4	- Alternativa 4-20mA entrada #1 4-20mA entrada #2 - modbusd	Por defecto: Alternativa	Fuente de datos para presión de línea usada en compensaciones.
Sello electrónico Estado	Modos	4	- abierto - sellado	Por defecto: abierto	Estado del sello electrónico
Temperatura de línea Valor alternativo	Modos	4	-40 ºC 150 ºC	Tipo 20 C	Valor alternativo de temperatura de línea usada en compensaciones
Presión de línea Valor alternativo	Modos	4	0 bar(a) 250 bar(a)	Tipo 5 bar(a)	Valor de presión de línea alternativa usando en compensaciones.
Número de cruces Nodos	Transductor	4	0 3	0	Número de nodos de calibración de transductor
Corrección Modo	Transductor	4			Selección de modo para transductor algoritmo de calibración.
Presión de nodo	Transductor	4	0 bar(a) 250 bar(a)	Conforme a la calibración del transductor	Punto de presión de calibración del nodo.
Nodos Temperatura	Transductor	4	-40 ºC 150 ºC	Conforme a la calibración del transductor	Punto de temperatura de calibración del nodo.
Tasa de flujo Nodos	Calibración	4	(sin límites)	Por calibración	Tasa de flujo para este nodo de calibración.
Medidor del nodo Factor	Calibración	4	0.9 1.1	Por calibración	Factor del medidor para este nodo de calibración.
Coef. Nodo A	Fábrica Ajustes	4			Coef. Nodo A
Coef. Nodo B	Fábrica Ajustes	4			Coef. Nodo B
VPC X	Fábrica Ajustes	4	1.0 4.0	Por calibración	Perfil de corrección de velocidad - Nodo X Valor
Medidor VPC Factor de	fábrica Ajustes	4	0.9 1.1	Por calibración	Factor del medidor para este nodo de calibración.
Nodo ReNo VPC X	Fábrica Ajustes	4	1.0 4.0	Por calibración	Perfil de corrección de velocidad - Nodo X Valor
Nodo ReNo Reynolds Número	Fábrica Ajustes	4	10 10000000	Por calibración	Número de Reynolds correspondiente.

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de seguridad	Rango	Nominal	Descripción
Etiqueta de medidor	Comunicaciones	4	Hasta 16 caracteres.	(ajuste de fábrica - úmero de serie de los componentes electrónicos)	Nombre de etiqueta único designado para este medidor; se usa para identificación.
Velocidad del sonido máxima	Límites	3	300 m/s 4000 m/s	Depende del tipo del medidor	Alarma cuando la velocidad del sonido medida rebasa este valor.
Velocidad del sonido mínima	Límites	3	300 m/s 4000 m/s	Depende del tipo del medidor	Alarma cuando la velocidad del sonido medida cae por debajo de este valor.
Señales mínimas usadas	Límites	3	1% 99%	50% tip.	Alarma cuando el porcentaje de señales usadas cae por debajo de este valor.
Ganancia RX máx.	Límites	3	-12 dB 48 dB	30 dB tip.	Alarma cuando la ganancia del receptor rebasa este valor.
Diferencia de ganancia máxima RX	Límites	3	0 dB 64 dB	10 dB tip.	Alarma cuando la ganancia en la ruta individual difiere más que este valor en comparación con la mediana de ganancia.
Desviación VOS máx.	Límites	3	0 m/s 1000 m/s	Depende del tipo del medidor	Alarma cuando la velocidad del sonido en una ruta individual difiere más que este valor en comparación con la mediana de velocidad del sonido.
Relación señal a ruido mínima	Límites	3	0 dB 60 dB	20 dB tip.	Alarma cuando la relación señal a ruido usada cae por debajo de este valor.
Nivel de turbulencia máximo	Límites	3	0% 50%	20% tip.	Alarma cuando el nivel de turbulencia rebasa este valor.
Torbellino máx./ desviación de flujo cruzado	Límites	3	0% 70%	10%	Alarma cuando el flujo transversal rebasa este valor.
Tasa de flujo máx.	Límites	3	5 m/s 40 m/s	Depende del tipo del medidor	Alarma cuando la velocidad de flujo rebasa este valor.
Tasa de flujo mín.	Límites	3	-40 m/s -5 m/s	Depende del tipo del medidor	Alarma cuando la velocidad de flujo cae por debajo de este valor.
Desviación máxima de planicidad de perfil	Límites	3	0% 50%	20%	Alarma cuando la planicidad del perfil se desvía de esta cantidad
Desviación máxima de simetría de perfil	Límites	3	0% 50%	10%	Alarma cuando la simetría del perfil se desvía de esta cantidad
Valores de (fuerza) manual	Modos	3	- Off (apagado) - On (encendido)	- Off (apagado)	Controla si los valores manuales están permitidos para usarse
Función del puerto serial	Comunicaciones	3	- Ninguno - Modbus RTU - Modbus ASCII	- Modbus RTU	Selecciona el protocolo del puerto serial
Selección de la velocidad en Baudios de la unidad	Comunicaciones	3	-1200 -2400 -4800 -9600 -19200 -38400 -57600 -115200	-9600	Selecciona la tasa de baudios del puerto serial
Selección de paridad	Comunicaciones	3	- Ninguno - Non - Par	- Ninguno	Selecciona la paridad del puerto serial

Parámetro Nombre	Menú	Nivel de Seguridad	Rango	Nominal	Descripción
Longitud de palabra Selección	Comunicaciones	3	-7 bits -8 bits	-8 bits	Selecciona la longitud de palabra del puerto serial
Bit de paro Selección	Comunicaciones	3	-1 -2	-1	Selecciona los bits de paro del puerto serial
Ethernet Modo de dirección	Red Ajustes	3	- DHCP - fijo	Por el usuario	Modo de ethernet: DHCP adquirida dirección o dirección estática.
Dirección IP de Ethernet Dirección	Red Ajustes	3	IPv4	Por el usuario	Dirección IP estática Ethernet, primer octeto
Dirección IP de Ethernet Subred	Red Ajustes	3	IPv4	Por el usuario	Máscara de subred IP estática Ethernet, primer octeto
Ethernet Red Dirección	Red Ajustes	3	IPv4	Por el usuario	Red estática Ethernet, primer octeto.
Ethernet Puerta de enlace Dirección	Red Ajustes	3	IPv4	Por el usuario	Dirección de compuerta estática Ethernet, primer octeto.
ID Unidad Modbus	Comunicaciones	3	1 247	Por el usuario	ID dispositivo Modbus (dirección)
Endian Modbus	Comunicaciones	3	- formato modbus flotante - formato alternativo flotante	- formato flotante Modbus	Modbus endian (orden de transmisiónde palabras por números de punto flotante)
Intervalo Datalog	Diagnóstico	2	- Off (apagado) - Periodo promedio, con promedio - Periodo promedio, sin promedio	- Periodo promedio, con promedio	Función de INGENIERÍA - selecciona con qué frecuencia se registran los datos en un archivo.
Registro de la señal Intervalo	Diagnóstico	2	- Off (apagado) - 1 min. - 5 min. - 10 min. - 1 hora - 8 horas - 1 día	- 1 hora	Función de INGENIERÍA - selecciona con qué frecuencia se registran las señales en un archivo. (minutos, 0=apagado).

9 – Publicaciones relacionadas

La siguiente literatura se puede obtener de FMC Technologies Measurement Solutions Literature Fulfillment en measurement.fulfillment@fmcti.com or online at www.fmctechnologies.com/mesurementsolutions.

Cuando solicite literatura de Literature Fulfillment, indique el número de boletín apropiado y su título.

Especificaciones Ultra 4c .....Boletín SSLS003
Especificaciones Ultra 4c .....Boletín SSLS003
Especificaciones Ultra 4c .....Boletín SSLS003
Especificaciones de registro de pantalla remota.....Boletín SSLS008
Manual de instalación/Operación/Mantenimiento de registro de pantalla remota.....Boletín MNLS007
Manual de procedimientos de comunicación de datos externos.....Boletín MNLS006

Revisiones incluidas en la edición MNLS005SN/Rev. 0.1 (7/14):
Se agregó la unidad Ultra 8c; se revisó completamente la información previa.
Las especificaciones contenidas en el presente están sujetas a cambios sin previo aviso, y todo usuario de dichasespecificaciones debe verificar con el fabricante que las especificaciones sigan en vigor. De lo contrario, el fabricante no asumirá ninguna responsabilidad por el uso de especificaciones obsoletas que pudieran haber cambiado. La información de contacto está sujeta a cambios. Para obtener la información de contacto más actualizada, visite nuestro sitio web enwww.fmctechnologies.com/measurementsolutions y haga clic en la liga de la sección "Contact Us" (Contáctenos) en la columna izquierda.

Oficinas principales:
500 North Sam Houston Parkway West,
Suite 100, Houston, TX 77067 USA
Teléfono: +1 (281) 260 2190
Fax: +1 (281) 260 2191

Operaciones:
Medición de productos y equipo:
Ellerbek, Germany +49 (4101) 3040
Erie, PA USA +1 (814) 898 5000

Sistemas de medición integrados:
Corpus Christi, TX USA +1 (361) 289 3400
Kongsberg, Norway +47 (32) 286700

Las especificaciones contenidas en este documento están sujetas a cambios sin notificación; todos los usuarios de dichas especificaciones deben revisar las que las especificaciones del fabricante sean efectivas. De lo contrario, el fabricante no asume ninguna responsabilidad por el uso de las especificaciones que pudieran cambiarse y que ya no sean efectivas.

La información del contacto está sujeta a cambios. Para obtener información del contacto más actualizada, visite nuestra página de Internet en www.fmctechnologies.com/measurementsolutions y haga clic en el enlace "Contact Us" (Contáctenos) en la columna izquierda.

www.fmctechnologies.com/measurementsolutions

Impreso en E.U.A. © 7/14 FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. Todos los derechos reservados. MNLS005SN Edición/Rev. 0.1 (7/14)